

TẠP CHÍ

NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

p-ISSN 1859-4581
e-ISSN 2815-6153

NĂM THỨ HAI MƯƠI TƯ
SỐ 482 NĂM 2024
XUẤT BẢN 1 THÁNG 2 KỲ

TỔNG BIÊN TẬP
TS. NGUYỄN THỊ THANH THỦY
ĐT: 024.37711070

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. DƯƠNG THANH HẢI
ĐT: 024.38345457

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Quận Ba Đình - Hà Nội
ĐT: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website: www.tapchinongnghiep.vn

Giấy phép số:
114/GP - BTTTT
Bộ Thông tin và Truyền thông
cấp ngày 6 tháng 4 năm 2023
In tại Công ty CP Khoa học và Công
nghệ Hoàng Quốc Việt

MỤC LỤC

❑ NGUYỄN QUỐC HÙNG, NGUYỄN THỊ THU HƯƠNG, NGUYỄN VĂN DỰ, NGUYỄN THỊ MAI PHƯƠNG. Nghiên cứu khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng quả của một số giống ổi ở các tỉnh phía Bắc	3-10
❑ NHỮ THU NGA, NGUYỄN ĐỨC MẠNH, HOÀNG THÚY NGA, TRỊNH MINH VŨ, NGUYỄN THỊ HƯƠNG, TRẦN THỊ TRANG, LÔ ĐỨC VIỆT, TRẦN THỊ KIM DUNG, NGUYỄN THỊ MAI PHƯƠNG, TRẦN NGỌC THANH, TRỊNH VĂN VƯỢNG. Đánh giá đặc điểm nông học, năng suất và hàm lượng lycorin của các dòng náng hoa trắng (<i>Crinum asiaticum</i> L.) tại huyện Thanh Tri, thành phố Hà Nội	11-19
❑ PHẠM VĂN DÂN, NGUYỄN VIỆT HÀ, VŨ VĂN KHÁNH. Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật canh tác trên cây Bạch trượng (<i>Atractylodes macrocephala</i> Koidz.) tại huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai	20-32
❑ CÙ THỊ THIÊN THU, DƯƠNG THU HƯƠNG, NGUYỄN CÔNG OÁNH, BÙI QUANG TUẤN. Sử dụng thức ăn lên men lỏng trong chăn nuôi lợn Móng Cái thương phẩm theo hướng hữu cơ	33-42
❑ TRẦN MINH PHÚC, ĐỖ THỊ TUYẾT NHUNG, DƯƠNG THỊ PHƯỢNG LIÊN, HÀ THANH TOÀN. Nghiên cứu ảnh hưởng của loại và nồng độ chất tạo đông đến chất lượng đậu hũ bổ sung khoai lang tím	43-51
❑ NGUYỄN THỊ THUẬN, VŨ MẠNH TƯỜNG, NGUYỄN VĂN TÚ. Ảnh hưởng của tỉ lệ Carboxymethyl cellulose (CMC) đến tính chất keo ure formaldehyde và ván dán	52-58
❑ NGUYỄN THỊ ÁI LAN, NGUYỄN PHẠM TUẤN. Hiệu quả ức chế ốc bươu vàng (<i>Pomacea canaliculata</i>) của dịch trích men methanol hạt cây thầu dầu (<i>Ricinus communis</i>)	59-67
❑ TRƯƠNG THỊ BÍCH VÂN, LÊ THỊ CẨM TÚ, HÀ THỊ BẢO TRÂN, LÊ ANH GIA HUY, NGUYỄN PHẠM ANH THI. Khảo sát sự ảnh hưởng của thực khuẩn thể đến vi khuẩn <i>Citrobacter</i> spp. phân lập từ nước ao nuôi tôm	68-76
❑ NGUYỄN THANH TÙNG. Nghiên cứu thành phần loài thủy sản ở hồ Dầu Tiếng giai đoạn 2022-2024	77-89
❑ TRẦN ANH TUẤN, TRẦN MINH TIẾN, TRẦN THỊ MINH THU, BÙI HỮU ĐÔNG. Nghiên cứu, đánh giá thực trạng và tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ ở tỉnh Thái Bình	90-100

**VIETNAM JOURNAL OF
AGRICULTURE AND RURAL
DEVELOPMENT**

**p-ISSN 1859-4581
e-ISSN 2815-6153**

**THE TWENTY FOURTH YEAR
No. 482 - 2024**

**Editor-in-Chief
Dr. NGUYEN THI THANH THUY
Tel: 024.37711070**

**Deputy Editor-in-Chief
Dr. DUONG THANH HAI
Tel: 024.38345457**

Head-office
No 10 Nguyenconghoan
Badinh - Hanoi - Vietnam
Tel: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@mard.gov.vn
Website: www.tapchinongnghiep.vn

License No.114/GP - BTTTT issued
by the Ministry of Information and
Communication on April 6, 2023
Printing in Hoang Quoc Viet technology
and science joint stock company

CONTENTS

❑ NGUYEN QUOC HUNG, NGUYEN THI THU HUONG, NGUYEN VAN DU, NGUYEN THI MAI PHUONG. Research to evaluate the growth, yield and fruit quality of some guava varieties in the Northern provinces	3-10
❑ NHU THU NGA, NGUYEN DUC MANH, HOANG THUY NGA, TRINH MINH VU, NGUYEN THI HUONG, TRAN THI TRANG, LO DUC VIET, TRAN THI KIM DUNG, NGUYEN THI MAI PHUONG, TRAN NGOC THANH, TRINH VAN VUONG. Evaluation of horticultural characteristics, yield and lycorine content of <i>Crinum asiaticum</i> L. Lines in Thanh Tri district, Ha Noi city	11-19
❑ PHAM VAN DAN, NGUYEN VIET HA, VU VAN KHANH. Research on some technical measures of largehead atractylodes rhizome (<i>Atractylodes macrocephala</i> Koidz.) cultivation in Bac Ha district, Lao Cai province	20-32
❑ CU THI THIEN THU, DUONG THU HUONG, NGUYEN CONG OANH, BUI QUANG TUAN. Using liquid fermented feeds for commercial Mong Cai pigs	33-42
❑ TRAN MINH PHUC, DO THI TUYET NHUNG, DUONG THI PHUONG LIEN, HA THANH TOAN. Effects of types and concentration of coagulant on the quality of purple tofu	43-51
❑ NGUYEN THI THUAN, VU MANH TUONG, NGUYEN VAN TU. The effect of Carboxymethyl cellulose addition on properties of urea formaldehyde resin and plywood	52-58
❑ NGUYEN THI AI LAN, NGUYEN PHAM TUAN. Molluscicidal effect of methanol extract of <i>Ricinus communis</i> seed on <i>Pomanea canaliculata</i>	59-67
❑ TRUONG THI BICH VAN, LE THI CAM TU, HA THI BAO TRAN, LE ANH GIA HUY, NGUYEN PHAM ANH THI. Investigating the effects of bacteriophages against <i>Citrobacter</i> spp. bacteria isolated from water in shrimp ponds	68-76
❑ NGUYEN THANH TUNG. Fish species composition in Dau Tieng reservoir during 2022-2024	77-89
❑ TRAN ANH TUAN, TRAN MINH TIEN, TRAN THI MINH THU, BUI HUU DONG. Evaluating status and potential of organic production in Thai Binh province	90-100

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG QUẢ CỦA MỘT SỐ GIỐNG ỔI Ở CÁC TỈNH PHÍA BẮC

Nguyễn Quốc Hùng^{1,*}, Nguyễn Thị Thu Hương¹,
Nguyễn Văn Dự¹, Nguyễn Thị Mai Phương²

¹ Viện Nghiên cứu Rau quả

² Trường Đại học Tây Bắc

*Email: hungnqrifav@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng quả của một số giống ổi ở các tỉnh phía Bắc nhằm chọn được các giống ổi mới, làm đa dạng hóa sản phẩm ổi cung cấp cho người tiêu dùng. Vật liệu nghiên cứu gồm 3 giống ổi có nguồn gốc nhập nội: Giống ổi ÔĐL1, Ruby (16Oi01) và 16Oi02. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn toàn (RCBD), gồm 3 công thức, mỗi công thức 100 cây, nhắc lại 3 lần. Nghiên cứu được thực hiện từ 01/2019 - 12/2023 tại thành phố Hà Nội, tỉnh Sơn La và tỉnh Lào Cai. Cây giống sử dụng trong thí nghiệm là cây ghép 1 năm tuổi, giống gốc ghép là giống ổi địa phương. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các giống ổi trồng thí nghiệm có sự khác biệt về các đặc điểm hình thái lá, hình thái quả. Giống ổi Ruby có lá hơi thuôn dài, hơi mo hình lòng máng, đuôi lá tròn, gân lá nổi rõ; quả có hình dạng hình cầu hơi dẹt, vai quả nhô lên, thịt quả màu đỏ hồng. Các giống ổi trồng thí nghiệm đều có khả năng sinh trưởng khỏe. Giống ổi Ruby có năng suất và chất lượng quả đạt được cao nhất ở cả 3 điểm trồng thí nghiệm, với năng suất tương ứng ở các độ tuổi cây 2 - 4 năm tuổi là 16,2 - 17,3 kg/cây (10,1 - 10,8 tấn/ha), 28,2 - 29,3 kg/cây (17,6 - 18,3 tấn/ha) và 42,0 - 44,1 kg/cây (26,3 - 27,6 tấn/ha); hàm lượng tổng chất rắn hòa tan đạt 11,2 - 11,8°Brix. Các chỉ tiêu đánh giá về quả, năng suất và chất lượng quả của giống ổi Ruby đáp ứng được các chỉ tiêu tuyển chọn, phát triển giống ổi mới.

Từ khóa: Giống ổi ÔĐL1, giống ổi Ruby, cây ghép, năng suất, Sơn La.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ổi (*Psidium guajava* L.) là cây ăn quả quan trọng của vùng nhiệt đới và á nhiệt đới trên thế giới. Chi ổi (*Psidium*) bao gồm 150 loài, trong đó chỉ có loài *Psidium guajava* được trồng và khai thác thương mại [1]. Cây ổi được phát triển mạnh ở một số nước trên thế giới, trong đó Bangladesh là một trong những nước sản xuất ổi lớn trên thế giới [2]. Ở Việt Nam, cây ổi là loại cây ăn quả ít phổ biến và dễ trồng, thích hợp nhiều loại đất, có khả năng chịu hạn, chịu úng tốt, cho năng suất cao. Ở vùng đồng bằng sông Cửu Long, sản lượng ổi không chỉ đáp ứng nhu cầu trong vùng sản xuất mà còn được tiêu thụ ở nhiều tỉnh, thành khác

trong cả nước. Tại các tỉnh phía Bắc, cây ổi từ lâu đã đã đem lại thu nhập không nhỏ cho người sản xuất. Thời gian gần đây, ngoài giống ổi địa phương quả nhỏ còn một số giống ổi nhập nội quả to, ngọt, hạt mềm cho hiệu quả kinh tế cao [3]. Hiện tại ở các tỉnh phía Bắc, phần lớn diện tích trồng là giống ổi ÔĐL1 do Viện Nghiên cứu Rau quả tuyển chọn từ nguồn gen nhập nội và giống ổi Thanh Hà 1 đang được trồng tập trung tại tỉnh Hải Dương, sản phẩm chủ yếu phục vụ thị trường ăn tươi, phần nhỏ diện tích còn lại được trồng từ các giống ổi chưa được tuyển chọn. Việc nghiên cứu chọn tạo các giống ổi mới có năng suất cao, có màu sắc thịt quả khác nhau nhằm đa dạng hóa sản phẩm ổi cung cấp cho người tiêu dùng là rất cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**2.1. Vật liệu nghiên cứu**

3 giống ổi có nguồn gốc nhập nội: OĐL1 đã được Bộ Nông nghiệp và PTNT công nhận là giống sản xuất thử, giống ổi Ruby (16Oi01) và giống ổi 16Oi02.

Cây giống sử dụng trong thí nghiệm đều là cây ghép 1 năm tuổi, giống gốc ghép là giống ổi địa phương có khả năng sinh trưởng khỏe. Mật độ trồng 625 cây/ha.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên hoàn toàn (RCBD), gồm 3 công thức, mỗi công thức 100 cây, nhắc lại 3 lần. Các công thức thí nghiệm bao gồm:

Công thức 1: Giống ổi OĐL1.

Công thức 2: Giống ổi Ruby (16Oi01).

Công thức 3: Giống ổi 16Oi02.

- Chỉ tiêu theo dõi bao gồm: Một số chỉ tiêu về đặc điểm hình thái, khả năng sinh trưởng, khả năng ra hoa, tỷ lệ đậu quả, thời gian thu hoạch,

yếu tố cấu thành năng suất, năng suất, chất lượng và tình hình sâu, bệnh gây hại chính.

- Tiêu chí chọn giống: Cây sinh trưởng, phát triển tốt; năng suất: Cây 4 năm tuổi đạt trên 25 tấn/ha; khối lượng quả từ 300 g/quả trở lên; hàm lượng tổng chất rắn hòa tan >11°Brix.

- Nghiên cứu được thực hiện từ 01/2019 - 12/2023 tại huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội, huyện Sông Mã, tỉnh Sơn La và huyện Bảo Thắng, tỉnh Lào Cai.

- Các số liệu nghiên cứu thu được được xử lý trên phần mềm Microsoft Excel và chương trình IRRISTAT 5.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**3.1. Đặc điểm hình thái các giống ổi trồng thí nghiệm**

Đặc điểm hình thái là tiêu chí quan trọng để phân biệt giống cây trồng. Các giống ổi khác nhau có đặc điểm hình thái khác nhau, tính khác biệt đó đặc trưng cho từng giống. Đặc điểm hình thái về lá của các giống ổi thí nghiệm được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Một số chỉ tiêu về lá các giống ổi trồng thí nghiệm

Giống	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Số đôi gân lá (đôi)	Chiều dài cuống lá (cm)
Thành phố Hà Nội				
Ổi OĐL1	12,6 ± 2,1	5,9 ± 0,8	17,7 ± 1,4	1,1 ± 0,2
Ổi Ruby	12,3 ± 1,3	7,9 ± 0,7	18,7 ± 1,2	0,8 ± 0,1
Ổi 16Oi02	9,2 ± 1,1	4,8 ± 0,6	14,5 ± 1,3	0,8 ± 0,1
Tỉnh Sơn La				
Ổi OĐL1	12,7 ± 2,2	6,1 ± 0,9	18,0 ± 1,5	1,1 ± 0,2
Ổi Ruby	12,5 ± 1,1	8,2 ± 0,6	18,8 ± 1,6	1,0 ± 0,1
Ổi 16Oi02	9,1 ± 1,0	5,1 ± 0,5	14,3 ± 1,1	0,8 ± 0,1
Tỉnh Lào Cai				
Ổi OĐL1	12,3 ± 2,2	6,0 ± 0,9	17,7 ± 1,3	1,1 ± 0,2
Ổi Ruby	12,5 ± 1,5	8,0 ± 0,9	18,6 ± 1,3	0,9 ± 0,1
Ổi 16Oi02	9,1 ± 1,3	4,9 ± 0,6	14,4 ± 1,3	0,9 ± 0,1

Lá là bộ phận chủ yếu thực hiện chức năng quang hợp của cây, góp phần cơ bản tạo ra sản phẩm quang hợp của cây trồng và quyết định 90 - 95% năng suất cây trồng. Các giống ổi trồng thí nghiệm đều có mép lá hình răng cưa không rõ, hơi gợn sóng, lá có màu xanh hơi vàng ở mặt trên và màu xanh nhạt ở mặt dưới; lộc non có màu xanh

nhạt, phủ một lớp lông nhung trắng mịn. Phiến lá có khác nhau ở các giống trồng thí nghiệm. Giống ổi OĐL1 có phiến lá hơi thuôn dài, hơi mô hình lòng máng, đuôi lá hơi tròn. Giống ổi Ruby có lá hơi thuôn dài, hơi mô hình lòng máng, đuôi lá tròn, gân lá nổi rõ. Giống 16Oi02 có phiến lá thuôn dài, cong hình lòng máng, đuôi lá hơi nhọn.

Kích thước lá có quyết định đến diện tích lá; việc tăng hay giảm diện tích lá có tác động trực tiếp đến khả năng quang hợp, tích lũy chất khô và năng suất cây trồng. Số liệu ở bảng 1 cho thấy, kích thước lá, số đôi gân lá, chiều dài cuống lá có sự khác biệt giữa các giống. Tuy nhiên, trong cùng một giống, các chỉ tiêu đánh giá về lá không có sự sai khác giữa các điểm trồng khác nhau. Về chiều dài lá, ở cả 3 điểm trồng, giống ổi ODL1 và Ruby đạt tương tự nhau, đạt trên 12 cm; riêng mẫu giống

ổi 16Oi02 có chiều dài lá đạt thấp hơn, chỉ đạt 9,1 - 9,2 cm. Chiều rộng lá của 3 giống ổi rất khác nhau, trong đó, giống ổi Ruby đạt giá trị lớn nhất 7,9 - 8,1 cm, giống ổi 16Oi02 có chiều rộng lá đạt thấp nhất 4,8 - 5,1 cm. Tỷ lệ chiều dài lá/chiều rộng lá tạo nên hình dạng lá. Số đôi gân lá ở các giống ổi dao động từ 14,4 - 18,8 đôi, trong đó giống ổi ODL1 và Ruby đạt lớn hơn và đạt tương đương nhau. Chiều dài cuống lá không có sự sai khác giữa các giống ổi trồng thí nghiệm.

Bảng 2. Đặc điểm quả các giống ổi trồng thí nghiệm

Chỉ tiêu đánh giá	Ổi ODL1	Ổi Ruby	Ổi 16Oi02
Hình dạng quả	Quả có hình dạng hình cầu, hơi thuôn dài, phần trên hơi thu lại như hình quả lê	Quả có dạng hình cầu dẹt, vai quả nhô lên	Quả có hình dạng quả lê
Màu sắc vỏ quả khi chín	Vàng nhạt	Vàng	Vàng
Màu sắc thịt quả	Trắng ngà	Đỏ hồng	Đỏ hồng
Cảm quan	Vị ngọt, giòn, hơi có vị chua, thơm nhẹ	Vị ngọt, giòn, ít chua, thơm, hạt mềm	Vị ngọt, chua, thơm, hạt mềm

Các đặc điểm quả có sự khác biệt giữa các giống ổi trồng thí nghiệm. Giống ổi ODL1 có dạng quả gần giống hình quả lê, khi chín vỏ quả có màu vàng nhạt, thịt quả màu trắng ngà. Giống ổi Ruby có dạng quả hơi dẹt, vai quả hơi nhô lên, khi chín vỏ quả màu vàng, thịt quả màu đỏ hồng. Giống ổi 16Oi02 có quả dạng quả lê, khi chín vỏ quả màu vàng, thịt quả màu đỏ hồng. Đặc điểm thịt quả màu đỏ hồng của các giống ổi Ruby, 16Oi02 là một đặc tính quý. Các giống ổi có thịt quả màu đỏ chứa một lượng đáng kể carotenoids, lycopene và các hợp chất phenolic, cao hơn giống ổi có thịt quả màu trắng [4]. Về kết quả đánh giá cảm quan,

giống ổi ODL1 có vị ngọt, giòn, hơi chua, thơm nhẹ; giống ổi Ruby có vị ngọt, giòn, ít chua, thơm và hạt mềm; giống ổi 16Oi02 có vị ngọt, chua, thơm và hạt mềm. Đặc điểm hạt mềm của các giống ổi thí nghiệm cũng là đặc tính quý của các giống ổi.

3.2. Khả năng sinh trưởng của các giống ổi trồng thí nghiệm

Khả năng sinh trưởng của các giống ổi ở các điểm trồng thí nghiệm được đánh giá qua các chỉ tiêu chiều cao cây, đường kính tán và đường kính gốc, kết quả được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3. Khả năng sinh trưởng của các giống ổi trồng thí nghiệm

Giống	Chiều cao cây (m)		Đường kính tán (m)		Đường kính gốc (cm)	
	Cây 2 năm tuổi	Cây 4 năm tuổi	Cây 2 năm tuổi	Cây 4 năm tuổi	Cây 2 năm tuổi	Cây 4 năm tuổi
Thành phố Hà Nội						
Ổi ODL1	1,9 ^a	2,5 ^a	2,3 ^a	5,4 ^a	2,5 ^c	6,0 ^b
Ổi Ruby	2,2 ^a	2,7 ^a	2,3 ^a	5,6 ^a	3,7 ^a	6,8 ^a
Ổi 16Oi02	2,1 ^a	2,6 ^a	2,0 ^a	4,3 ^b	3,0 ^b	6,0 ^b
CV(%)	10,8	11,3	13,5	12,6	15,0	13,4
Tỉnh Sơn La						
Ổi ODL1	2,0 ^a	2,6 ^a	2,2 ^a	5,5 ^a	3,0 ^b	6,2 ^b
Ổi Ruby	2,1 ^a	2,7 ^a	2,3 ^a	5,7 ^a	3,8 ^a	6,6 ^a

Ổi 16Oi02	2,0 ^a	2,7 ^a	2,2 ^a	4,1 ^b	3,0 ^b	6,0 ^b
CV(%)	12,4	11,6	13,4	13,6	13,7	12,5
Tỉnh Lào Cai						
Ổi ODL1	1,8 ^a	2,4 ^a	2,2 ^a	5,5 ^a	2,6 ^b	6,1 ^b
Ổi Ruby	2,0 ^a	2,5 ^a	2,2 ^a	5,6 ^a	3,4 ^a	6,8 ^a
Ổi 16Oi02	1,9 ^a	2,5 ^a	2,0 ^a	4,4 ^b	3,4 ^a	6,2 ^b
CV(%)	11,3	13,7	10,8	13,5	12,2	14,2

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột kèm theo các chữ khác nhau (a, b, c) là thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $P < 0,05$.

Bảng 3 cho thấy, ở các vùng sinh thái khác nhau, các giống ổi trồng thí nghiệm đều có khả năng sinh trưởng tương tự nhau. Chiều cao cây của các giống ở năm thứ 4 không cao hơn nhiều so với năm thứ 2 là do các giống đều được áp dụng kỹ thuật cắt tỉa tán để nâng cao năng suất và thuận lợi cho việc tác động các biện pháp kỹ thuật chăm sóc. Điều này được giải thích bởi Widyastuti và cs (2019) [5] là khả năng ra hoa tăng lên nhờ việc cắt tỉa vì khi cắt tỉa tốc độ dẫn truyền và số lượng khí khổng cao hơn so với khi không cắt tỉa. Chiều cao cây ở các giống ổi tại các vùng trồng thí nghiệm dao động 1,8 - 2,1 m ở cây 2 năm tuổi và đạt 2,4 - 2,7 m ở cây 4 năm tuổi.

Đường kính tán cây của các giống ổi ở các điểm trồng thí nghiệm có sự sai khác giữa các giống, song sai khác không có ý nghĩa thống kê và đạt 2,0 - 2,3 m. Đến khi cây đạt 4 năm tuổi, đường kính tán cây đạt giá trị khác nhau có ý nghĩa thống kê ở cả 3 điểm trồng, cụ thể: Ở cả 3 điểm trồng khảo nghiệm đường kính tán của giống ổi ODL1 và Ruby đạt giá trị tương tự nhau (5,4 - 5,7 m) và cao hơn giống 16Oi02 (4,1 - 4,4 m). Các giống ổi có

đường kính tán cây lớn hơn sẽ có khả năng quang hợp tốt hơn và do vậy có tiềm năng cho năng suất cao hơn các giống có khả năng sinh trưởng kém hơn, đường kính tán cây nhỏ hơn.

Về chỉ tiêu đường kính gốc, giống ổi Ruby đạt được lớn nhất trên cả cây 2 năm tuổi và cây 4 năm tuổi với các giá trị tương ứng là 3,7 và 6,8 cm tại thành phố Hà Nội; đạt 3,8 cm và 6,6 cm tại tỉnh Sơn La. Tại tỉnh Lào Cai, cây năm thứ 2 có đường kính gốc cây đạt được cao hơn ở các giống ổi Ruby và ổi 16Oi02 (đạt 3,4 m); cây 4 năm tuổi, đường kính gốc cây đạt được cao nhất ở giống ổi Ruby, đạt 6,8 cm, giống ổi ODL1 và 16Oi02 có đường kính gốc đạt được tương tự nhau. Các giống ổi có đường kính gốc cây lớn sẽ tạo được bộ khung tán vững chắc, góp phần tạo cho cây có tiềm năng cho năng suất cao hơn.

3.3. Khả năng ra hoa, đậu quả, năng suất và chất lượng các giống ổi thí nghiệm

Kết quả theo dõi, đánh giá về thời gian ra hoa, sinh trưởng của quả của các giống ổi thí nghiệm được trình bày tại bảng 4.

Bảng 4. Một số chỉ tiêu về thời gian ra hoa và thu hoạch của các giống ổi

Địa điểm	Giống	Thời gian bắt đầu ra hoa trong năm	Thời gian (ngày)		
			Xuất hiện nụ hoa đến nở hoa	Nở hoa đến tắt hoa	Nở hoa đến thu hoạch
Thành phố Hà Nội	ODL1	20/2 - 28/2	30 - 40	8 - 12	115 - 135
	Ruby	20/2 - 28/2	30 - 40	8 - 10	125 - 145
	16Oi02	20/2 - 28/2	30 - 40	5 - 10	120 - 142
Tỉnh Sơn La	ODL1	19/2 - 28/2	30 - 40	8 - 11	120 - 142
	Ruby	19/2 - 28/2	30 - 40	5 - 11	118 - 141
	16Oi02	19/2 - 26/2	30 - 40	7 - 10	120 - 142
Tỉnh Lào Cai	ODL1	19/2 - 25/2	30 - 40	8 - 11	118 - 140
	Ruby	20/2 - 27/2	30 - 40	6 - 10	119 - 142
	16Oi02	20/2 - 27/2	30 - 40	6 - 10	118 - 140

Bảng 4 cho thấy, thời gian bắt đầu ra hoa trong năm, thời gian từ xuất hiện nụ hoa đến nở hoa, thời gian từ nở hoa đến tắt hoa và thời gian từ nở hoa đến thu hoạch quả ở các điểm trồng không có sự khác nhau giữa các giống ổi trồng thí nghiệm. Các giống có thời gian bắt đầu ra hoa trong năm dao động trong thời gian 19/2 - 28/2, từ ra hoa đến nở hoa dao động trong khoảng 30 - 40 ngày, từ nở hoa đến tắt hoa dao động trong khoảng 5 - 11 ngày và từ nở hoa đến thu hoạch quả dao động khoảng 115 - 142 ngày.

Khả năng ra hoa, đậu quả các giống ổi tại các điểm trồng thí nghiệm được thể hiện qua chỉ tiêu tổng số hoa trên cây, tổng số quả trên cây và tỷ lệ đậu quả trên cây 2, 3, 4 năm tuổi ở bảng 5. Kết quả theo dõi thu được ở bảng 5 cho thấy, tại các điểm trồng thí nghiệm, tổng số hoa trên cây không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các giống ở cùng độ tuổi, đạt 82,1 - 92,0 hoa/cây 2 năm tuổi, 154,6 - 164,6 hoa/cây 3 năm tuổi và đạt 252,3 - 265,0 hoa/cây 4 năm tuổi. Tổng số hoa trên cây của các giống đều có động thái tăng dần theo tuổi cây ở những năm đầu sau trồng.

Bảng 5. Khả năng ra hoa, đậu quả của các giống ổi trồng thí nghiệm

Giống	Cây 2 năm tuổi			Cây 3 năm tuổi			Cây 4 năm tuổi		
	Tổng số hoa/cây (hoa)	Tổng số quả (quả)	Tỷ lệ đậu quả (%)	Tổng số hoa/cây (hoa)	Tổng số quả (quả)	Tỷ lệ đậu quả (%)	Tổng số hoa/cây (hoa)	Tổng số quả (quả)	Tỷ lệ đậu quả (%)
Thành phố Hà Nội									
ÔDL1	87,3 ^a	49,5 ^{ab}	56,7	155,4 ^b	87,0 ^b	56,0	256,0 ^a	136,2 ^a	53,2
Ruby	89,2 ^a	52,2 ^a	58,5	164,6 ^a	93,3 ^a	56,7	266,8 ^a	139,3 ^a	52,2
16Oi02	82,1 ^a	47,0 ^c	57,2	158,0 ^b	91,6 ^a	58,0	260,0 ^a	133,4 ^a	51,3
CV(%)	14,8	11,3		14,0	13,5		13,5	15,0	
Tỉnh Sơn La									
ÔDL1	92,0 ^a	52,5 ^a	57,1	158,5 ^a	87,7 ^a	55,3	252,2 ^a	129,1 ^a	51,2
Ruby	89,1 ^a	52,5 ^a	58,9	157,3 ^a	89,7 ^a	57,0	262,3 ^a	134,6 ^a	51,3
16Oi02	89,0 ^a	47,8 ^b	53,7	154,6 ^a	88,1 ^a	57,0	258,4 ^a	133,3 ^a	51,6
CV(%)	12,8	11,6		14,6	13,7		13,1	12,5	
Tỉnh Lào Cai									
ÔDL1	91,3 ^a	52,5 ^a	57,5	160,5 ^a	89,1 ^a	55,5	264,2 ^a	138,4 ^a	52,4
Ruby	92,0 ^a	55,4 ^a	60,2	158,0 ^a	91,0 ^a	57,6	266,2 ^a	139,5 ^a	52,4
16Oi02	90,7 ^a	50,4 ^a	55,6	157,3 ^a	88,9 ^a	56,5	265,0 ^a	135,9 ^a	51,3
CV(%)	14,3	13,7		13,5	12,2		10,8	14,2	

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột kèm theo các chữ khác nhau (a, b, c) là thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $P < 0,05$.

Về số quả trên cây, các giống ổi trồng thí nghiệm đều có số quả tăng dần theo tuổi cây ở tất cả các điểm trồng thí nghiệm. Tại điểm trồng thành phố Hà Nội, tổng số quả trên cây có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các giống ở tất cả các độ tuổi 2, 3, 4 năm tuổi, trong đó tổng số quả ở giống ổi Ruby đạt cao nhất, với 52,2 quả/cây 2 năm tuổi, 93,3 quả/cây 3 năm tuổi. Trên cây 4 năm tuổi, giống ổi Ruby có tổng số quả trên cây đạt 139,3 quả/cây, không có sự sai khác có ý nghĩa

thống kê so với các giống trồng thí nghiệm khác. Tại tỉnh Sơn La, tổng số quả trên cây 2 năm tuổi đạt được cao nhất ở các giống ổi ÔDL1 và Ruby với 52,2 - 52,5 quả/cây. Trên cây 3, 4 năm tuổi có tổng số quả sai khác nhau không có ý nghĩa ở cả 2 điểm trồng tỉnh Sơn La và Lào Cai, dao động từ 87,7 - 89,7 quả/cây tại tỉnh Sơn La và 88,1 - 91,0 quả/cây tại tỉnh Lào Cai với cây 3 năm tuổi. Trên cây 4 năm tuổi, số quả trên cây tại các điểm trồng tương ứng đạt 129,1 - 134,6 quả và 135,9 - 139,5 quả.

Tỷ lệ đậu quả không có sự sai khác lớn giữa các giống ổi trồng thí nghiệm, đạt tỷ lệ ổn định qua các năm và các điểm trồng thí nghiệm, dao động trong khoảng 53,7 - 60,2%. Tỷ lệ đậu quả trên các giống ổi trồng thí nghiệm đạt được thấp hơn

so với tỷ lệ đậu quả đạt được là 66,9 - 69,5% ở giống ổi Thái Lan trồng tại tỉnh Hải Dương trong kết quả nghiên cứu của Lê Thị Mỹ Hà và Bùi Quang Đăng (2018) [6], tuy nhiên sự sai khác không quá lớn.

Bảng 6. Khối lượng quả và năng suất của các giống ổi thí nghiệm

Giống	Cây 2 năm tuổi		Cây 3 năm tuổi		Cây 4 năm tuổi	
	Khối lượng quả (g)	Năng suất (kg/cây)	Khối lượng quả (g)	Năng suất (kg/cây)	Khối lượng quả (g)	Năng suất (kg/cây)
Thành phố Hà Nội						
Ổi ODL1	258,6 ^b	12,8 ^b	248,7 ^b	21,6 ^b	236,4 ^b	32,2 ^a
Ổi Ruby	329,6 ^a	17,2 ^a	302,2 ^a	28,2 ^a	316,5 ^a	44,1 ^a
Ổi 16Oi02	232,3 ^b	10,9 ^b	228,3 ^b	20,9 ^b	220,0 ^b	29,3 ^c
CV(%)	13,7	13,5	14,3	12,7	14,5	13,5
Tỉnh Sơn La						
Ổi ODL1	249,8 ^a	13,1 ^b	238,5 ^b	20,9 ^b	232,2 ^b	30,0 ^b
Ổi Ruby	309,3 ^a	16,2 ^a	327,1 ^a	29,3 ^a	312,5 ^a	42,0 ^a
Ổi 16Oi02	229,5 ^a	11,0 ^c	226,4 ^b	20,0 ^b	228,2 ^b	30,4 ^b
CV(%)	13,7	13,6	14,2	14,2	13,5	14,7
Tỉnh Lào Cai						
Ổi ODL1	231,3 ^a	12,1 ^b	230,7 ^a	20,6 ^b	224,2 ^a	31,0 ^c
Ổi Ruby	312,0 ^a	17,3 ^a	318,0 ^a	28,9 ^a	306,2 ^a	42,7 ^a
Ổi 16Oi02	223,6 ^a	11,3 ^b	226,3 ^a	20,1 ^b	275,0 ^a	37,4 ^b
CV(%)	14,6	14,5	14,2	12,8	12,7	13,1

Ghi chú: Các giá trị trung bình trong cùng một cột kèm theo các chữ khác nhau (a, b, c) là thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức $P < 0,05$.

Khối lượng trung bình quả là một trong các chỉ tiêu được người tiêu dùng quan tâm và có liên quan chặt chẽ đến năng suất thu được của giống. Khối lượng trung bình quả của các giống ổi trồng thí nghiệm đạt dao động 220,0 - 329,6 g. Ở cả 3 điểm trồng và trên các tuổi cây khác nhau, giống ổi Ruby đều cho quả có khối lượng lớn hơn có ý nghĩa so với các giống ổi ODL1, 16Oi02 và đạt 302,2 - 329,6 g, phù hợp với mục tiêu tuyển chọn được giống ổi có khối lượng trung bình quả lớn hơn các giống ổi đang trồng phổ biến.

Về năng suất đạt được của các giống ổi trồng thí nghiệm, năng suất đạt khác nhau có ý nghĩa thống kê giữa các giống ổi khảo nghiệm ở mỗi vùng sinh thái. Tại thành phố Hà Nội, năng suất đạt từ 10,9 - 17,2 kg/cây 2 năm tuổi, đạt 20,9 - 28,2 kg/cây 3 năm tuổi và đạt 29,3 - 44,1 kg/cây 4 năm tuổi; trong đó, giống ổi Ruby đạt năng suất cao nhất, tương ứng ở các độ tuổi cây là 17,2 kg/cây, 28,2 kg/cây và 44,1 kg/cây (10,8; 17,6; 27,6

tấn/ha). Tại tỉnh Sơn La, giống ổi Ruby cho năng suất cao hơn 2 giống ổi thí nghiệm còn lại có ý nghĩa thống kê, tương ứng ở các độ tuổi cây là 16,2 kg/cây, 29,3 kg/cây và 42,0 kg/cây (10,1; 18,3; 26,3 tấn/ha). Tại tỉnh Lào Cai, trên cây 2, 3 năm tuổi, giống ổi 16Oi02 có năng suất đạt được cao hơn; trên cây 4 năm tuổi, năng suất đạt cao nhất là giống ổi Ruby, đạt 42,7 kg/cây (26,7 tấn/ha); tiếp đến là giống ổi 16Oi02 đạt 37,4 kg/cây (23,4 tấn/ha) và đạt thấp nhất là giống ổi ODL1, đạt 31,0 kg/cây (19,4 tấn/ha).

Kết quả theo dõi thu được cho thấy, khối lượng trung bình quả của các giống không có sự sai khác ở các điểm trồng tại tỉnh Sơn La và Lào Cai, song năng suất thu được của các giống đều có sự sai khác giữa các giống trồng thí nghiệm với các mức độ khác nhau. Ở tất cả các điểm trồng thí nghiệm, năng suất thu được của giống ổi Ruby đạt được đều cao hơn và sai khác có ý nghĩa so với năng suất của 2 giống ổi ODL1 và 16Oi02.

Bảng 7. Một số chỉ tiêu về chất lượng quả của các giống ổi trồng thí nghiệm

Địa điểm	Giống	Đường tổng số (%)	Axit tổng số (%)	Vitamin C (mg/100 g)	Chất khô (%)	Tanin (%)	TSS (°Brix)
Thành phố Hà Nội	Ổi ODL1	6,35	0,254	29,15	13,81	0,316	9,66
	Ổi Ruby	7,42	0,268	28,86	14,22	0,237	11,02
	Ổi 16Oi02	6,42	0,261	28,56	13,93	0,321	9,38
Tỉnh Sơn La	Ổi ODL1	6,89	0,232	28,76	13,97	0,321	10,02
	Ổi Ruby	7,87	0,267	28,58	14,05	0,312	11,08
	Ổi 16Oi02	6,73	0,261	28,93	13,65	0,327	9,85
Tỉnh Lào Cai	Ổi ODL1	6,67	0,247	28,84	13,88	0,302	10,35
	Ổi Ruby	7,65	0,268	28,67	14,43	0,208	11,04
	Ổi 16Oi02	6,69	0,266	28,95	13,59	0,325	9,97

Ghi chú: Số trung bình của 3 năm 2021 – 2023; TSS là hàm lượng tổng chất rắn hòa tan

Chất lượng quả không chỉ phụ thuộc vào đặc tính của giống mà còn phụ thuộc vào nền đất trồng, nhưng cây ổi thích nghi tốt với nhiều loại đất như: Đất cát, đất mùn, đất có đá, đất bị thoái hoá với độ pH 4,5 - 7,0 [7]. Các giống ổi trồng thí nghiệm đều có chất lượng ổn định qua các năm ở các điểm trồng thí nghiệm. So sánh giữa các giống ổi trồng thí nghiệm, giống ổi Ruby có chất lượng tốt nhất thể hiện qua các chỉ tiêu đánh giá hàm lượng tổng chất rắn hòa tan và hàm lượng chất khô đạt được cao ở các điểm trồng, tương ứng 2 chỉ tiêu đánh giá là 11,02°Brix và 14,22% tại thành phố Hà Nội, 11,08°Brix và 14,05% tại tỉnh Sơn La; 11,04°Brix và 14,43% tại tỉnh Lào Cai. Giống ổi Ruby có hàm lượng tổng chất rắn hòa tan xấp xỉ giống ổi Apple guava, là một trong 3 giống ổi đang được trồng phổ biến tại Ấn Độ [8].

Trên cây ổi nói chung và các giống ổi trồng thí nghiệm nói riêng đều xuất hiện một số loại sâu, bệnh hại như: Sâu róm, bọ xít muỗi, ruồi đục quả, bệnh ghẻ, bệnh thán thư và bệnh thối đen quả. Tỷ lệ các loại sâu, bệnh xuất hiện trên cả 3 giống ổi trồng thí nghiệm đều ở mức tương tự nhau, không có sự sai khác về mức độ bị hại giữa các giống. Mặc dù ruồi đục quả có xuất hiện trên vườn trồng thí nghiệm, nhưng do áp dụng biện pháp kỹ thuật bao quả nên không ảnh hưởng đến năng suất và chất lượng quả.

4. KẾT LUẬN

Các giống ổi trồng thí nghiệm có sự khác biệt về các đặc điểm hình thái lá, hình thái quả. Giống ổi Ruby có đặc điểm khác biệt với các giống ổi

ODL1 và 16Oi02 là: Lá hơi thuôn dài, hơi mo hình lòng máng, đuôi lá tròn, gân lá nổi rõ; quả có hình dạng tròn hơi dẹt, vai quả nhô lên, thịt quả màu đỏ hồng.

Các giống ổi trồng thí nghiệm đều có khả năng sinh trưởng khỏe. Giống ổi Ruby có khả năng sinh trưởng tương tự như các giống ổi ODL1 và 16Oi02, chiều cao cây và đường kính tán của giống tương ứng đạt 2,4 - 2,7 m và 5,4 - 5,7 m ở cây 4 năm tuổi.

Giống ổi Ruby có năng suất và chất lượng quả đạt được cao nhất ở cả 3 điểm trồng thí nghiệm, với năng suất tương ứng ở các độ tuổi cây 2 - 4 năm tuổi là 16,2 - 17,3 kg/cây (10,1 - 10,8 tấn/ha), 28,2 - 29,3 kg/cây (17,6 - 18,3 tấn/ha) và 42,0 - 44,1 kg/cây (26,3 - 27,6 tấn/ha); hàm lượng tổng chất rắn hòa tan đạt 11,2 - 11,8°Brix; các chỉ tiêu đánh giá về quả, năng suất và chất lượng quả của giống đáp ứng được các chỉ tiêu tuyển chọn, phát triển giống ổi mới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Saurabh Mani Maurya, Deena Wilson (2020). Study on Effect of foliar application of micronutrients on growth, fruit set and yield of Guava Cv. Allahabad Safeda. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.* 9(11): 1234 - 1240. DOI: 10.20546/ijcmas.2020.911.145.
2. Nusrat Jahan Methela, Omar Faruk, Mohammad Shafiqul Islam and Mohammad Mokter Hossain (2019). Morphological Characterization of Guava Germplasm (*Psidium sp.*), *J. Biosci. Agric. Res.* 20(01), 1671 - 1680.

3. Đào Quang Nghị, Nguyễn Quốc Hùng, Đào Thị Liên (2016). Khảo nghiệm một số giống ổi tại vùng đồng bằng sông Hồng. *Kết quả nghiên cứu khoa học và chuyển giao công nghệ về Rau, Quả, Hoa - Cây cảnh giai đoạn 2011 - 2015*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

4. Joshi Homi¹, Kochhar Anita¹, Boora R. S. (2018). Physico-chemical and nutritional evaluation of newly developed guava cultivars under climatic conditions of Punjab. *Journal of Hill Agriculture* 9(2), 251 - 254. DOI 10.5958/2230-7338.2018.00046.0.

5. R. D. Widyastuti, S. Susanto, M. Melati, A. Kurniawati (2019). Effect of Pruning Time on Flower Regulation of Guava (*Psidium guajava*), *Journal of Physics Conference Series*, 1155(1): 012013. DOI: 10.1088/1742-6596/1155/012013.

6. Lê Thị Mỹ Hà, Bùi Quang Đăng (2018). Ảnh hưởng của thời điểm bấm ngọn, vít cành đến quá

trình ra hoa, đậu quả, năng suất và thời gian thu hoạch giống ổi Thái Lan tại Thanh Hà - Hải Dương. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, số 13, tr. 31 - 40.

7. Duke G. Omayio, George O. Abong', Michael W. Okoth, Charles K. Gachuii & Agnes W. Mwangombe (2022). Physico-chemical and Processing Qualities of Guava Varieties in Kenya. *International Journal of Fruit Science*, Volume 22, 2022 - Issue 1. Pages 329 - 345. DOI: 10.1080/15338362.2022.2039342.

8. Rashmi Shukla & Y. K. Shukla (2017). Studies of different guava cultivars (*Psidium guajava* L.) for nutritional and livelihood security suited to degraded soils. *The Asian Journal of Horticulture*, Volume 12, Issue 1, 91 - 95. DOI: 10.15740/HAS/TAJH/12.1/91 - 95.

RESEARCH TO EVALUATE THE GROWTH, YIELD AND FRUIT QUALITY OF SOME GUAVA VARIETIES IN THE NORTHERN PROVINCES

Nguyen Quoc Hung¹, Nguyen Thi Thu Huong¹,

Nguyen Van Du¹, Nguyen Thi Mai Phuong²

¹*Fruit and Vegetable Research Institute*

²*Tay Bac University*

Summary

Research to evaluate the growth, yield and fruit quality of some guava varieties in the Northern provinces in order to select new guava varieties and diversify guava products supplied to the consumers. Research materials include 3 guava varieties of imported origin: Variety ODL1, variety Ruby (16Oi01) and variety 16Oi02. The experiment was arranged in a completely randomized block (RCBD), including 3 treatments, each with 100 plants with 3 replication. The study was conducted from January 2019 to December 2023 in Ha Noi city, Son La and Lao Cai provinces. The seedlings used in the experiment are 1 year old grafted trees, the rootstock is a local guava variety. The study results show that experimental guava varieties have differences in leaf and fruit morphological characteristics. The Ruby guava variety has slightly elongated leaves, slightly trough-shaped, round leaf tails, prominent leaf veins; the fruit is spherical, slightly flattened, the fruit shoulder is raised and the fruit flesh is pinkish red. The experimental guava varieties all have the ability to grow well. The Ruby guava variety has the highest yield and fruit quality at all 3 experimental planting sites, with corresponding yields at the ages of 2 - 4 years old being 16.2 - 17.3 kg/tree (10.1 - 10.8 tons/ha), 28.2 - 29.3 kg/tree (17.6 - 18.3 tons/ha) and 42.0 - 44.1 kg/tree (26.3 - 27.6 tons/ha); the total solid soluble of fruit pulp reaches 11.2 - 11.8°Brix. The evaluation criteria for fruit, yield and fruit quality of the Ruby guava variety meet the criteria for selection and development of new guava varieties.

Keywords: *ODL1 guava variety, Ruby guava variety, grafted trees, yield, Son La.*

Ngày nhận bài: 23/4/2024;

Ngày chuyển phản biện: 15/5/2024;

Ngày thông qua phản biện: 27/5/2024;

Ngày duyệt đăng: 31/5/2024.

ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM NÔNG HỌC, NĂNG SUẤT VÀ HÀM LƯỢNG LYCORIN CỦA CÁC DÒNG NÁNG HOA TRẮNG (*Crinum asiaticum* L.) TẠI HUYỆN THANH TRÌ, THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Nhữ Thu Nga^{1,*}, Nguyễn Đức Mạnh¹, Hoàng Thúy Nga¹, Trịnh Minh Vũ¹,
Nguyễn Thị Hương¹, Trần Thị Trang¹, Lô Đức Việt¹, Trần Thị Kim Dung¹,
Nguyễn Thị Mai Phương¹, Trần Ngọc Thanh¹, Trịnh Văn Vượng¹

¹ Viện Dược liệu

* Email: thungagi51@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được tiến hành nhằm đánh giá đặc điểm nông học, năng suất và hàm lượng lycorin của 20 dòng nắng hoa trắng tại huyện Thanh Trì, thành phố Hà Nội. Năng suất lý thuyết của các dòng nắng hoa trắng dao động từ 0,62 - 1,90 tấn/ha, năng suất thực thu 0,44 - 1,33 tấn/ha. Hàm lượng lycorin (hoạt chất chính) của các dòng nắng hoa trắng trong thí nghiệm dao động trong khoảng 0,17 - 1,09%. Đã tuyển chọn ra được 2 dòng nắng hoa trắng TH5 và TH19 có năng suất đạt lần lượt là 1,33 tấn/ha và 1,22 tấn/ha, hàm lượng hoạt chất đạt 1,09% và 1,04% cao hơn đối chứng (0,53 tấn/ha và 0,72%), tỷ lệ nảy mầm hạt giống đều đạt trên 80%.

Từ khóa: Nắng hoa trắng, năng suất thực thu, lycorin.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nắng hoa trắng là một loại cây lâu năm thuộc họ Amaryllidaceae, thường xanh quanh năm, thân có chiều cao trung bình. Thân cây mọc thẳng, không phân nhánh, hình trụ nhẵn, thân thảo. Cây nắng hoa trắng được phân bố rộng rãi trên thế giới bao gồm 90 chi và 1.310 loài [1], rải rác từ Ấn Độ, Malaysia, Thái Lan, Lào, Campuchia, Việt Nam, đến các tỉnh phía Nam và đảo hải Nam (Trung Quốc) [2]. Ở Việt Nam, cây mọc trong trạng thái hoang dại ở chân núi đá vôi hoặc các bãi hoang thuộc vùng ven biển nhưng thường thấy trong quần thể trồng [2]. Kết quả nghiên cứu về tác dụng của cây nắng hoa trắng làm thuốc chữa u xơ tuyến tiền liệt của Nguyễn Bá Hoạt và cs (2006) [3] cho thấy, thành phần Alkaloid trong cao cồn nắng hoa trắng (hoạt chất chính là lycorin) có tác dụng giảm phì đại tuyến tiền liệt rõ rệt. Kết quả nghiên cứu đã xây dựng quy trình chiết xuất quy mô pilot 20 kg/mẻ đạt hiệu suất 3% bột thô mà thành phần chủ yếu là lycorin đạt 10% có khả năng ứng dụng cho sản xuất.

Nắng hoa trắng là cây ưa ẩm, ưa sáng và có thể chịu bóng, sinh trưởng mạnh trong mùa mưa ẩm; cây ra hoa, quả hàng năm, tỷ lệ đậu quả 40 - 50%. Cây có khả năng đẻ nhánh khỏe từ chồi gốc

(Cây chồi cũng là nguồn giống để trồng) [2]. Kết quả nghiên cứu về nhân giống cây nắng hoa trắng bằng cách sử dụng tách các chồi mới từ cây mẹ của Patel (2017) [1] cho thấy, các chồi mới này được trồng trong môi trường như đất tơi xốp, thoát nước tốt, tránh bị ngập úng ở giai đoạn ban đầu, phân bón thích hợp để hỗ trợ sự phát triển của cây.

Nghiên cứu đánh giá về đặc điểm nông học, năng suất và hàm lượng lycorin của các dòng nắng hoa trắng nhằm tuyển chọn ra được các dòng nắng hoa trắng đạt tiềm năng về năng suất và hàm lượng lycorin cao phù hợp với mục đích sử dụng hiện nay. Mặt khác là cơ sở để phát triển các dòng nắng hoa trắng này thành các giống nắng hoa trắng có khả năng thích nghi với các vùng sinh thái khác nhau, góp phần chuyển đổi cơ cấu cây trồng từ đó tăng giá trị kinh tế cho người sản xuất.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

20 dòng nắng hoa trắng được tạo ra từ phép lai đa giao của 4 dòng bố và 2 dòng mẹ.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí tuần tự theo kiểu tập đoàn không nhắc lại trên tổng diện tích thí nghiệm

là 360 m²; cứ 10 dòng thì trồng xen 1 đối chứng (đối chứng là giống đang trồng phổ biến trong sản xuất).

Cây năng con đem trồng đảm bảo sạch sâu, bệnh, thân mập đều to dần về gốc, màu sắc lá xanh tươi. Chiều cao cây: 20 - 25 cm, đường kính thân gốc: 1,3 - 2,1 cm, có 3 - 4 lá, chiều dài lá: 17 - 25 cm, chiều rộng 1,3 - 2,3 cm [4].

Khoảng cách cây: Hàng - hàng: 1 m; cây - cây: 0,6 m, tương ứng mật độ 14.000 cây/ha [4].

Lượng phân bón hàng năm cho cây năng: 4 tấn phân vi sinh hữu cơ + 800 kg NPK (5: 10: 3) (86,8 kg ure + 484,8 kg supe lân + 50,1 kg kali clorua). Bón lót toàn bộ phân hữu cơ vi sinh + 40% NPK (tháng 2). Bón thúc: Chia làm 3 đợt: Tháng 5, tháng 8, tháng 11 mỗi đợt 20% NPK. Bón theo rạch sâu khoảng 10 cm, cách gốc thân 15 cm, sau đó lấp đất tưới giữ ẩm.

2.2.2. Phương pháp phân tích chất lượng dược liệu

Xác định hàm lượng lycorin trong các mẫu dược liệu năng hoa trắng bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) tại Khoa Hóa phân tích tiêu chuẩn, Viện Dược liệu.

2.2.3. Phương pháp đánh giá sâu, bệnh hại

Đánh giá sâu, bệnh hại theo QCVN 01-38:2010/BNNPTNT [5].

2.3.4. Phương pháp theo dõi, đánh giá các chỉ tiêu nghiên cứu

Các giai đoạn sinh trưởng phát triển (ngày):

+ Tỷ lệ nảy mầm (%): Số hạt nảy mầm/tổng số hạt gieo.

+ Thời gian gieo hạt đến mọc mầm (ngày): Tính từ khi bắt đầu gieo đến xuất hiện cây mầm.

+ Thời gian từ trồng đến khi ra hoa (ngày): Tính từ khi gieo đến khi 85% số cây ra hoa.

+ Thời gian từ khi trồng đến khi đậu quả (ngày): Tính từ khi gieo đến khi 85% số cây đậu quả.

- Một số đặc điểm nông học:

+ Chiều cao cây (cm): Đo từ vị trí sát mặt đất đến đỉnh vượt lá cao nhất.

+ Số lá/cây (lá): Đếm tổng số lá trên cây.

+ Chiều dài phiến lá (cm): Đo từ cuống lá đến chóp lá, theo đường chính giữa của lá.

+ Chiều rộng phiến lá (cm): Đo phần rộng nhất của lá.

+ Đường kính thân chính (cm): Dùng thước kẹp để đo đường kính thân, đo 3 điểm trên thân cây.

+ Số hoa/bông (hoa): Đếm số hoa của các bông, lấy kết quả trung bình của 10 bông ở giai đoạn nở hoa.

+ Số quả/bông (quả): Đếm số quả trên số bông, lấy kết quả trung bình của 10 bông ở giai đoạn đậu quả.

+ Số hạt/quả (hạt): Đếm số hạt trên quả, lấy kết quả trung bình của 10 quả.

+ Khối lượng 1.000 hạt (kg): Cân khối lượng của 30 hạt sau đó quy đổi thành khối lượng 1.000 hạt

+ Đường kính hạt: Dùng thước kẹp để đo đường kính hạt, đo phần rộng nhất của hạt.

- Năng suất và yếu tố cấu thành năng suất

+ Tỷ lệ tươi/khô: Khối lượng tươi/khối lượng khô.

+ Năng suất cá thể khô (kg/cây): Cân khối lượng của từng cây trong bó mẫu. Tổng của 2 lần cắt/năm.

+ Năng suất lý thuyết khô (tấn/ha): Mật độ x năng suất cá thể.

+ Năng suất thực thu khô (tấn/ha): Thu hoạch dược liệu của từng mẫu và tiến hành tính năng suất, tổng của 2 lứa cắt/năm.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

- Tuyển chọn các dòng có triển vọng: Sử dụng phần mềm *Selection Index* của Nguyễn Đình Hiền (1995) [6].

- Các kết quả nghiên cứu được xử lý theo phương pháp thống kê sinh học trên phần mềm chọn dòng *Selection index* và phần mềm Excel 2010.

- Phân tích hệ số tương quan bằng chương trình Excel.

Đối chiếu kết quả với bảng hệ số tương quan:

Hệ số tương quan	Ý nghĩa
$\pm 0,01$ đến $\pm 0,1$	Mối tương quan quá thấp, không đáng kể
$\pm 0,2$ đến $\pm 0,3$	Mối tương quan thấp
$\pm 0,4$ đến $\pm 0,5$	Mối tương quan trung bình
$\pm 0,6$ đến $\pm 0,7$	Mối tương quan cao
$\pm 0,8$ trở lên	Mối tương quan rất chặt

2.3. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Bảng 1. Đánh giá các chỉ tiêu thân, lá của các dòng năng hoa trắng

(18 tháng sau trồng)

Tên dòng	Chiều cao cây (cm) $\pm S_x$	Số lá (lá) $\pm S_x$	Đường kính thân (cm) $\pm S_x$	Chiều dài lá (cm) $\pm S_x$	Chiều rộng lá (cm) $\pm S_x$
TH1	72,2 $\pm$ 2,8	17,6 $\pm$ 1,1	8,7 $\pm$ 0,6	59,7 $\pm$ 4,2	13,9 $\pm$ 1,2
TH2	70,4 $\pm$ 3,2	16,7 $\pm$ 1,3	9,8 $\pm$ 0,4	60,2 $\pm$ 3,5	12,6 $\pm$ 2,1
TH4	73,3 $\pm$ 1,3	18,8 $\pm$ 1,5	10,8 $\pm$ 0,5	66,2 $\pm$ 2,9	16,0 $\pm$ 1,6
TH5	75,1 $\pm$ 2,2	18,6 $\pm$ 0,9	10,6 $\pm$ 0,6	67,6 $\pm$ 3,7	15,6 $\pm$ 2,5
TH6	71,7 $\pm$ 1,5	16,5 $\pm$ 1,8	9,4 $\pm$ 0,8	59,8 $\pm$ 3,8	12,8 $\pm$ 2,8
TH7	68,2 $\pm$ 2,7	16,8 $\pm$ 2,5	9,8 $\pm$ 0,8	56,7 $\pm$ 2,4	13,0 $\pm$ 2,5
TH9	73,0 $\pm$ 1,9	16,6 $\pm$ 0,8	9,3 $\pm$ 1,2	55,9 $\pm$ 2,6	12,6 $\pm$ 1,5
TH10	72,2 $\pm$ 3,6	18,8 $\pm$ 0,9	8,7 $\pm$ 1,3	62,0 $\pm$ 3,4	14,1 $\pm$ 2,6
TH11	67,7 $\pm$ 3,5	16,7 $\pm$ 2,6	8,8 $\pm$ 0,7	61,5 $\pm$ 2,9	14,2 $\pm$ 1,9
TH12	56,3 $\pm$ 2,4	15,5 $\pm$ 2,2	9,8 $\pm$ 0,8	55,8 $\pm$ 2,7	12,2 $\pm$ 3,7
TH13	73,7 $\pm$ 2,3	16,3 $\pm$ 2,7	9,5 $\pm$ 1,2	60,2 $\pm$ 1,9	13,2 $\pm$ 1,5
TH14	74,2 $\pm$ 3,8	18,4 $\pm$ 2,4	8,5 $\pm$ 1,3	58,0 $\pm$ 4,2	14,2 $\pm$ 1,4
TH17	72,2 $\pm$ 3,2	18,1 $\pm$ 2,2	9,2 $\pm$ 0,8	58,7 $\pm$ 3,8	13,0 $\pm$ 2,6
TH19	77,6 $\pm$ 4,1	20,1 $\pm$ 2,6	10,9 $\pm$ 0,7	67,1 $\pm$ 3,7	15,9 $\pm$ 3,2
TH20	65,0 $\pm$ 3,4	15,5 $\pm$ 2,5	9,5 $\pm$ 0,5	58,2 $\pm$ 3,2	12,7 $\pm$ 2,5
TH22	68,5 $\pm$ 2,6	16,6 $\pm$ 1,3	9,7 $\pm$ 1,2	61,2 $\pm$ 2,5	12,8 $\pm$ 2,1
TH25	73,2 $\pm$ 2,9	15,5 $\pm$ 1,7	9,8 $\pm$ 1,2	51,5 $\pm$ 2,1	13,2 $\pm$ 1,8
TH26	67,5 $\pm$ 2,4	16,4 $\pm$ 1,1	9,8 $\pm$ 0,9	59,3 $\pm$ 2,8	13,4 $\pm$ 2,7
TH29	74,5 $\pm$ 2,7	16,4 $\pm$ 1,4	10,2 $\pm$ 1,4	62,2 $\pm$ 1,5	12,2 $\pm$ 2,5
TH30	65,2 $\pm$ 1,8	16,2 $\pm$ 1,6	10,5 $\pm$ 1,3	60,4 $\pm$ 2,6	13,2 $\pm$ 1,7
Đối chứng	62,5 $\pm$ 2,1	15,5 $\pm$ 1,7	8,8 $\pm$ 0,6	57,6 $\pm$ 2,3	11,5 $\pm$ 2,5

Bảng 1 cho thấy, các dòng năng hoa trắng đều có dạng thân giả cao 56,3 - 77,6 cm do các bẹ lá ôm chặt nhau tạo thành, hình trụ, có màu xanh lục nhạt. Đặc điểm cấu trúc thân có liên quan đến khả

Nghiên cứu được thực hiện tại Trung tâm Nghiên cứu Nguồn gen và Giống dược liệu Quốc gia. Thời gian nghiên cứu: Từ năm 2021 - 2022.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đánh giá đặc điểm thân, lá, hoa, quả, hạt của các dòng năng hoa trắng nghiên cứu

Nghiên cứu về các đặc điểm thân, lá, hoa quả, hạt của các dòng năng hoa trắng được chọn lọc được trình bày tại bảng 1 và 2.

năng chống đổ của các dòng. Một dòng có cấu trúc thân lớn thì khả năng chống đổ cao. Không những thế cấu trúc thân còn liên quan đến khả năng mang bông của cây, thân to và cứng, đặc biệt

ở cuống của cán hoa không bị gãy gập khi mang số lượng quả lớn. Đường kính thân từ 8,5 - 10,9 cm. Đa số các dòng có đường kính thân to hơn so với mẫu giống đối chứng là 8,8 cm. Lá của các dòng năng hoa trắng đều là lá đơn, mọc cách, tập trung ở gốc thành hình hoa thị. Phiến lá hình dải, dạng bản, phẳng, dày, nạc, đầu thuôn nhọn, gốc nở rộng

thành bẹ, dài 51,5 - 67,6 cm, rộng 11,5 - 16 cm, có 15,5 - 20,1 lá. Lá màu xanh lục nhạt – đậm, bản lá từ hẹp - rộng, mép lá phẳng hoặc lượn sóng phía gần gốc, nhẵn ở cả 2 mặt, mặt trên màu sậm hơn; mép lá nguyên, gân giữa lồi ở mặt dưới, mặt trên hơi lõm xuống thành hình lòng máng, các gân bên song song.

Bảng 2. Đánh giá đặc điểm các chỉ tiêu hoa, quả, hạt của các dòng năng hoa trắng (18 tháng sau trồng)

Tên dòng	Chiều dài cuống cụm hoa (cm)	Số hoa/bông (hoa)	Số quả/bông (quả)	Tỷ lệ đậu quả (%)	Hạt			
					Số hạt/quả (hạt)	Khối lượng 1.000 hạt (kg)	Đường kính hạt (cm)	Tỷ lệ nảy mầm (%)
TH1	18,4±1,3	28,2±1,3	14,0±1,1	49,6	2,63±0,5	23,5±0,8	2,85 ±0,5	83,6
TH2	13,4±0,9	23,2±2,8	12,5±1,1	53,9	2,56±0,9	26,9±2,1	3,56 ±0,9	85,5
TH4	18,4±0,9	22,2±1,5	14,3±1,1	52,6	2,71±0,9	14,5±0,5	1,92 ±0,6	75,5
TH5	23,5±2,3	31,4±3,6	18,2±1,3	57,9	3,65±0,3	29,3±1,3	3,75 ±0,9	85,7
TH6	20,5±2,2	32,3±2,4	15,3±1,8	47,3	2,41±0,6	17,6±1,4	2,35±0,7	72,6
TH7	25,2±1,2	31,2±1,9	15,7±1,6	53,9	2,63±0,4	26,6±1,5	3,42 ±0,4	85,1
TH9	15,4±1,5	22,3± 2,2	13,0±3,8	58,4	3,69±0,9	16,5±1,1	2,18 ±0,5	76,8
TH10	18,1±1,5	22,1±2,6	12,1±1,6	54,6	2,83±0,2	22,2±0,8	2,64 ±0,5	76,5
TH11	22,5±1,2	31,6±1,7	16,7±1,4	54,6	2,87±0,8	22,2±0,4	3,40 ±0,8	82,5
TH12	27,2±2,5	33,2±2,2	17,8±1,7	53,7	2,75±0,3	15,6±1,6	2,10 ±0,6	85,5
TH13	25,2±1,5	31,8±3,5	17,0±1,2	55,3	2,92±0,5	20,5±1,2	2,58 ±0,9	80,6
TH14	32,2±2,6	27,4±2,9	15,3±1,4	55,8	3,51±0,2	28,5±1,8	3,69 ±0,5	85,6
TH17	22,1±1,6	27,8±1,6	15,7±1,6	56,5	3,74±0,6	13,4±0,9	1,85 ±0,6	74,3
TH19	25,4±1,5	26,5± 2,2	10,7±3,8	40,2	1,85±0,8	25,8±2,1	2,95 ±0,8	84,5
TH20	24,5±1,5	31,3±1,4	18,6±1,8	59,3	3,62±0,7	27,2±1,4	3,67 ±0,5	92,8
TH22	28,5±1,2	33,4±2,5	15,5±1,3	46,3	1,92±0,6	18,4±1,3	2,38 ±0,6	78,9
TH25	22,1±1,8	35,2±1,9	24,8±1,6	65,0	3,89±0,5	30,4±1,4	3,92±0,7	92,7
TH26	25,7±2,3	32,8±2,8	15,6±1,2	47,5	2,56±1,5	19,2±1,2	2,46 ±0,7	79,6
TH29	32,2±1,9	33,4±1,9	15,5±1,4	46,3	2,15±0,4	31,6±1,8	4,81 ±0,4	93,5
TH30	26,5±2,1	46,2±1,2	29,8±1,7	64,4	3,85±0,5	24,2±2,1	2,89 ±0,9	84,5
Đối chứng	22,8±1,8	27,5±0,7	14,6±1,4	53,1	2,30±0,8	16,8±0,4	2,19 ±0,7	75,4

Bảng 2 cho thấy, cuống cụm hoa có hình trụ đẹp, dài, màu xanh, nhẵn; là bộ phận quan trọng để nâng đỡ hoa và quả năng sau này. Chiều dài cuống hoa dao động từ 13,4 - 32,2 cm, dòng có chiều dài cuống của cụm hoa ngắn nhất là dòng

TH2 (13,4 cm), TH9 (15,4 cm) ngắn hơn so với giống đối chứng là 22,8 cm). Một số dòng có chiều dài cuống cụm hoa dài như TH29 (32,5 cm), TH14 (32,2 cm), TH22 (28,5 cm)... Hoa của các dòng năng hoa trắng đều có dạng bông hoa to, đều,

lượng tính. Cánh hoa thuần dài, màu trắng, hình loa kèn. Số hoa/bông của các dòng năng hoa trắng là 22,1 - 46,2 hoa, đối chứng đạt 27,5 hoa/bông; số quả/bông đạt từ 10,7 - 29,8 quả/bông. Quả nang, to, hình cầu. Vỏ quả có màu xanh đậm, căng, bóng khi còn xanh, chín chuyển sang màu cánh gián. Số quả của các dòng đạt từ 10,4 - 29,8 quả/bông, công thức đối chứng đạt 14,6 quả/bông. Tỷ lệ đậu quả của các dòng năng hoa trắng đạt 40,2 - 65,0%. Trong đó, một số dòng đạt tỷ lệ đậu quả cao như dòng TH5 đạt tỷ lệ đậu quả cao nhất (57,9%), TH20 (59,3%), dòng TH25 (64,2%), dòng TH30 (65%), hơn giống đối chứng đạt 53,1%.

Hạt nang có vỏ xám, phôi màu trắng viền xanh, nội nhũ màu xanh nhạt. Số hạt/quả đạt trung bình 1,85 - 3,89 hạt/quả, đối chứng đạt 2,3 hạt/quả. Hạt nang thuộc loại hạt to nên khối lượng 1.000 hạt của các dòng năng hoa trắng lớn đạt từ 13,4 - 31,6 kg vì vậy đường kính trung bình của hạt rất lớn đạt từ 1,85 - 4,81 cm. Tỷ lệ nảy mầm của các dòng năng hoa trắng và giống đối chứng đều đạt cao đạt cao từ 72,6 - 93,5%, đối chứng đạt 75,4%. Dòng có tỷ lệ nảy mầm đạt cao nhất là dòng TH29 (93,5%) và TH20 (92,7%) đều có tỷ lệ nảy mầm cao hơn đối chứng (75,4%).

Bảng 3. Phân tích hệ số tương quan chỉ tiêu hoa, quả, hạt đối với các dòng năng hoa trắng

Chỉ tiêu	Số hoa/bông	Số quả/bông	Tỷ lệ đậu quả	Số hạt/quả	Khối lượng 1.000 hạt	Đường kính hạt	Tỷ lệ nảy mầm
Số hoa/bông							
Số quả/bông	0,878096						
Tỷ lệ đậu quả	0,311288	0,683618					
Số hạt/quả	0,23702	0,577876	0,916416				
Khối lượng 1.000 hạt	-0,06548	-0,15241	-0,03261	0,015604			
Đường kính hạt	-0,12465	-0,2194	-0,11249	-0,06992	0,949944		
Tỷ lệ nảy mầm	-0,07371	-0,11497	-0,11735	-0,08668	0,828253	0,848345	

Bảng 3 cho thấy: Số hoa/bông có tương quan thuận ở mức cao đối với các tính trạng số quả/bông và tương quan thấp với tỷ lệ đậu quả. Vì vậy cần có các biện pháp kỹ thuật tác động vào trước và trong khi nở hoa để tăng tỷ lệ đậu quả. Số quả/bông có tương quan thuận ở mức chặt với số hoa/bông và ở mức trung bình với tỷ lệ đậu quả; số hạt/quả có tương quan ở mức trung bình với số quả/bông và tương quan rất chặt với tỷ lệ đậu quả.

Tỷ lệ nảy mầm có tương quan ở mức rất chặt đối với khối lượng 1.000 hạt và đường kính hạt với hệ số tương quan lần lượt là 0,82 và 0,84.

3.2. Đánh giá tình hình nhiễm sâu, bệnh của các dòng năng hoa trắng

Kết quả đánh giá thành phần và mức độ nhiễm sâu, bệnh hại của các dòng năng hoa trắng được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Thành phần sâu, bệnh hại trên cây năng hoa trắng

TT	Tên sâu, bệnh	Tác nhân gây sâu, bệnh	Bộ phận bị hại
1	Bệnh đốm lá	<i>Alternaria</i> sp.	Thân, lá, hoa, quả
2	Sâu ăn lá	<i>Brithyscrini</i> Fabr.	Lá
3	Sâu róm	<i>Arna pseudoconspersa</i> Erebidiae.	Lá

Bảng 4 cho thấy: Trong quá trình các dòng năng hoa trắng nghiên cứu thường gặp phổ biến là sâu ăn lá, sâu róm và bệnh đốm lá. Sâu ăn lá và sâu róm thuộc bộ cánh vảy

(Lepidoptera) đặc biệt sâu ăn lá gây hại ở tất cả các bộ phận trên cây: Thân, lá, hoa, quả với mức độ rất phổ biến từ tháng 7 đến tháng 10. Bệnh phổ biến trên các dòng năng hoa trắng là bệnh đốm lá do nấm *Alternaria* sp., gây các triệu

chúng của bệnh đốm lá thường bao gồm các đốm màu nâu, đen hoặc vàng trên lá. Các đốm có thể lớn lên, trở nên uốn cong hoặc rụng lá, khi bệnh lan rộng, nó có thể làm giảm sức sống và sức đề kháng của cây.



Hình 1. Triệu chứng bệnh đốm lá và bào tử nấm *Alternaria* sp. trên cây năng hoa trắng



Hình 2. Triệu chứng sâu ăn lá (*Brithyscrini* Fabr) gây hại trên cây năng hoa trắng

3.3. Đánh giá các yếu tố cấu thành năng suất năng suất và hàm lượng lycorin của các dòng năng hoa trắng

Theo Đỗ Huy Bích và cs (2006) [2] thì bộ phận sử dụng phổ biến làm dược liệu ở cây năng hoa trắng được thu hái và sử dụng là lá. Kết quả ở bảng 5 cho thấy, các dòng năng hoa trắng có năng suất cá thể khác biệt nhau. Năng suất cá thể các dòng dao động trong khoảng 44,42 - 135,50 g/cây trong đó dòng TH14 (44,42 g/cây) đạt thấp nhất, dòng TH5 (135,50 g/cây) đạt cao nhất cao hơn đối chứng đạt 54,28 g/cây.

Năng suất lý thuyết của các dòng năng hoa trắng phản ánh tiềm năng năng suất của một dòng, năng suất lý thuyết dao động trong khoảng 0,62 - 1,90 tấn/ha. Trong đó, dòng TH5 và TH19 đạt cao nhất lần lượt là 1,9 tấn/ha và 1,75 tấn/ha cao hơn đối chứng đạt 0,760 tấn/ha. Năng hoa trắng có hàm lượng nước ở khá cao ở trong thân lá nên tỷ lệ khô/tươi của các dòng cũng lớn và khác nhau giữa các dòng, dao động trong khoảng 14,95 - 19,84%. Năng suất thực thu phản ánh thực tế năng suất thu được trên đồng ruộng, năng suất của các dòng năng hoa trắng đạt 0,44 - 1,33 tấn/ha. Một số đạt năng suất dược liệu thực thu cao như dòng TH5

(1,33 tấn/ha), TH19 (1,22 tấn/ha), TH7 (1,25 tấn/ha), TH20 (1,13 tấn/ha) cao hơn so với mẫu giống đối chứng đạt 0,53 (tấn/ha).

Theo Nguyễn Bá Hoạt và cs (2006) [3] thì lá náng hoa trắng được sử dụng là lá bánh tẻ được thu hái vào tháng 6 và tháng 11 vào thời điểm cây chưa ra hoa thì cho năng suất và hàm lượng hoạt chất đạt cao nhất trong năm. Theo Dược điển Việt Nam V (2017) [7] thì lá náng hoa trắng sau khi được loại bỏ lá vàng úa, cắt thành từng đoạn dài 2 - 5 cm, phơi hoặc sấy khô khô khoảng 40 - 50°C đạt độ ẩm dược liệu dưới 12%.

Hàm lượng lycorin (hoạt chất chính) của các dòng náng hoa trắng trong thí nghiệm dao động trong khoảng 0,17 - 1,09% (Bảng 5). Giá trị sai khác lớn như vậy thì rất thuận lợi cho công tác chọn giống náng hoa trắng có hàm lượng lycorin cao.

Theo Dược điển Việt Nam V (2017) [7] quy định hàm lượng lycorin trong dược liệu náng hoa trắng đạt $\geq 0,4\%$ có 7 dòng náng hoa trắng có hàm lượng lycorin đạt theo tiêu chuẩn dược điển như dòng TH1 (0,59%), TH2 (0,51%), TH5 (1,09%), TH11 (0,6%), TH13 (0,53%), TH17 (0,74%), TH19 (1,04%), TH29 (0,53%) (Bảng 5).

Bảng 5. Đánh giá các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất của các dòng náng hoa trắng

Tên dòng	Năng suất cá thể khô (g/cây)	Tỷ lệ tươi/khô	Năng suất lý thuyết khô (tấn/ha)	Năng suất thực thu khô (tấn/ha)	Hàm lượng lycorin (%)	Năng suất hoạt chất (kg/ha)
TH1	73,29 $\pm$ 3,52	16,43	1,03 $\pm$ 0,056	0,72	0,59	4,25
TH2	89,04 $\pm$ 2,53	15,50	1,25 $\pm$ 0,045	0,87	0,51	4,44
TH4	95,99 $\pm$ 4,61	18,30	1,34 $\pm$ 0,067	0,94	0,27	2,54
TH5	135,50 $\pm$ 3,42	17,53	1,90 $\pm$ 0,508	1,33	1,09	14,50
TH6	92,66 $\pm$ 2,51	14,95	1,30 $\pm$ 0,067	0,91	0,38	3,46
TH7	128,06 $\pm$ 1,75	16,75	1,79 $\pm$ 0,063	1,25	0,36	4,50
TH9	64,58 $\pm$ 2,34	15,41	0,90 $\pm$ 0,082	0,63	0,39	2,46
TH10	98,48 $\pm$ 5,37	19,84	1,38 $\pm$ 0,425	0,97	0,17	1,65
TH11	102,28 $\pm$ 8,27	16,43	1,43 $\pm$ 0,088	1,00	0,60	6,00
TH12	84,93 $\pm$ 5,16	16,40	1,19 $\pm$ 0,056	0,83	0,26	2,16
TH13	46,60 $\pm$ 5,23	16,31	0,65 $\pm$ 0,452	0,46	0,53	2,44
TH14	44,42 $\pm$ 7,56	17,35	0,62 $\pm$ 0,078	0,44	0,23	1,01
TH17	105,77 $\pm$ 6,34	17,45	1,48 $\pm$ 0,326	1,04	0,74	7,70
TH19	124,92 $\pm$ 5,67	15,89	1,75 $\pm$ 0,048	1,22	1,04	12,69
TH20	115,30 $\pm$ 2,34	19,16	1,61 $\pm$ 0,078	1,13	0,36	4,07
TH22	104,29 $\pm$ 7,45	16,33	1,46 $\pm$ 0,092	1,02	1,06	10,81
TH25	79,16 $\pm$ 4,56	18,80	1,11 $\pm$ 0,073	0,78	0,36	2,81
TH26	91,59 $\pm$ 6,12	16,13	1,28 $\pm$ 0,045	0,90	0,49	4,41
TH29	71,50 $\pm$ 3,45	16,85	1,00 $\pm$ 0,091	0,70	0,53	3,71
TH30	90,70 $\pm$ 9,23	17,51	1,27 $\pm$ 0,035	0,89	0,48	4,27
Đối chứng	54,28 $\pm$ 5,12	17,56	0,76 $\pm$ 0,081	0,53	0,72	3,82

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Quỳnh và cs (2011) [8] cho thấy, hàm lượng lycorin thu được ở dược liệu náng hoa trắng khô đạt 0,029%.

Một số dòng có hàm lượng lycorin thấp hơn như TH4, TH10, TH12 TH14, các dòng còn lại đều đạt cao hơn đạt từ 0,36 - 1,09%. Giá trị sai khác về hàm

lượng hoạt chất lycorin thể chọn ra được giống năng hoa trắng có hàm lượng lycorin cao.

Năng suất hoạt chất của các dòng năng hoa trắng dao động từ 1,01 - 14,5 kg/ha có sự chênh lệch lớn giữa các dòng, dòng đạt năng suất hoạt chất thấp nhất là dòng TH14 (1,01 kg/ha), Một số dòng có năng suất hoạt chất đạt cao nhất là TH5 (14,5 kg/ha), TH19 (12,69 kg/ha), TH22 (10,81 kg/ha) cao hơn so với giống đối chứng đạt 3,82 kg/ha. Các dòng này có triển vọng trong công tác chọn giống năng hoa trắng đạt năng suất và hàm lượng hoạt chất cao. Tiến hành tuyển chọn lọc 20 dòng năng hoa trắng nghiên cứu với cường độ chọn lọc là 10% với các chỉ tiêu tổng số lá/cây, chiều dài lá, chiều rộng lá, năng suất cá thể, năng suất thực thu, tỷ lệ khô/tươi, năng suất lý thuyết,

năng suất hoạt chất và hàm lượng lycorin của các dòng năng hoa trắng

Sử dụng phần mềm chọn dòng *Selection Index* của Nguyễn Đình Hiền (1995) [6] trên 9 chỉ tiêu về tổng số lá/cây, chiều dài lá, chiều rộng lá, năng suất cá thể, năng suất thực thu, tỷ lệ khô/tươi, năng suất lý thuyết, năng suất hoạt chất và hàm lượng lycorin để chạy chỉ số chọn lọc. Mục tiêu chọn ra 2 dòng triển vọng năng hoa trắng triển vọng nhất với mục tiêu đề ra để làm nguồn vật liệu cho các nghiên cứu sau này. Ưu tiên các chỉ tiêu năng suất thực thu, tỷ lệ khô/tươi, năng suất lý thuyết, năng suất hoạt chất và hàm lượng lycorin của các dòng năng hoa trắng. Kết quả chọn lọc được thể hiện ở bảng 6.

Bảng 6. Kết quả tuyển chọn các dòng năng hoa trắng triển vọng từ 20 dòng

STT	Tên dòng	Chỉ số chọn lọc	Số lá (cm)	Chiều dài lá (cm)	Chiều rộng lá (cm)	Năng suất cá thể khô (g/cây)	Tỷ lệ khô/tươi (%)	Năng suất lý thuyết khô (tấn/ha)	Năng suất thực thu khô (tấn/ha)	Hàm lượng lycorin (%)	Năng suất hoạt chất (kg/ha)
1	TH5	9,88	18,6	67,6	15,6	135,5	17,53	1,90	1,33	1,09	14,5
2	TH19	10,77	20,1	67,1	15,9	124,92	15,89	1,75	1,22	1,04	12,69

Bảng 6 cho thấy, độ chuẩn hóa càng lớn thì hiệu quả chọn lọc càng cao dao động từ 0,05 - 2,00. Kết quả chọn ra được 2 dòng năng hoa trắng là TH5 và TH19 phù hợp với các chỉ tiêu ưu tiên đưa ra. Mặt khác 2 dòng năng hoa trắng triển vọng TH5 và TH19 có năng suất đạt lần lượt là 1,33 tấn/ha và 1,22 tấn/ha, hàm lượng hoạt chất đạt 1,09% và 1,04% cao hơn đối chứng (0,53 tấn/ha và 0,72%). Đây là các dòng có năng suất và hàm lượng cao cho công tác sản xuất thử nghiệm và là nguồn vật liệu cho việc chọn tạo giống sau này.

4. KẾT LUẬN

Các dòng năng hoa trắng sinh trưởng, phát triển tốt, ra hoa đậu quả, đạt năng suất và hàm lượng lycorin trong điều kiện thí nghiệm tại huyện Thanh Trì, thành phố Hà Nội. Tỷ lệ nảy mầm của các dòng năng hoa trắng và giống đối chứng đạt từ 72,6 - 93,5%, đối chứng đạt 76,8%. Năng suất của các dòng năng hoa trắng có sự chênh lệch nhau

đáng kể: Năng suất cá thể các dòng dao động trong khoảng 44,42 - 135,5 g/cây, năng suất lý thuyết dao động trong khoảng 0,62 - 1,90 tấn/ha, năng suất thực thu 0,44 - 1,33 tấn/ha. Ở các dòng năng hoa trắng nghiên cứu thường gặp phổ biến là 2 loại sâu phổ biến: Sâu ăn lá và sâu róm thuộc bộ cánh vảy (Lepidoptera) đặc biệt sâu ăn lá gây hại ở tất cả các bộ phận trên cây: Thân, lá, hoa, quả với mức độ rất phổ biến từ tháng 7 đến tháng 10. Bệnh phổ biến trên các dòng năng hoa trắng là bệnh đốm lá. Sâu, bệnh gây hại ở mức nhẹ đến trung bình. Kết quả đánh giá năng suất và hàm lượng hoạt chất đã tuyển chọn ra được 2 dòng năng hoa trắng TH5 và TH19 có năng suất đạt lần lượt là 1,33 tấn/ha và 1,22 tấn/ha, hàm lượng hoạt chất đạt 1,09% và 1,04% cao hơn đối chứng (0,53 tấn/ha và 0,72%), tỷ lệ nảy mầm đều đạt trên 80%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. DK Patel (2017). *Crinum asiaticum* Linn: A Medicinal Herb as Well as Ornamental Plant in Central India. *International Journal of*

Environmental Sciences & Natural Resources Research Article, (6)1: 1 - 7.

2. Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiến, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mận, Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, Trần Toàn (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Tập 2, trang 351 - 353.

3. Nguyễn Bá Hoạt (2006). Nghiên cứu cây náng hoa trắng (*Crinum asiaticum* L.) làm thuốc chữa u xơ tuyến tiền liệt. Báo cáo kết quả đề tài cấp Bộ Y tế.

4. Đặng Quốc Tuấn (2013). Nghiên cứu xây dựng quy trình kỹ thuật trồng náng hoa trắng

(*Crinum asiaticum* L.), trên nền đất cát ven biển vùng Bắc Trung bộ. Báo cáo đề tài cơ sở, Viện Dược liệu.

5. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 01-38:2010/BNNT về phương pháp điều tra phát hiện dịch hại cây trồng.

6. Nguyễn Đình Hiến (1995). Phần mềm chọn lọc *Selection index* phiên bản 2.1

7. Bộ Y tế (2017). *Dược điển Việt Nam V*. Nxb Y học, Hà Nội, tập II, trang 1258 - 1259.

8. Nguyễn Ngọc Quỳnh, Nguyễn Hữu Phúc, Trần Hùng (2011). Nghiên cứu phân lập lycorine từ Náng hoa trắng (*Crinum asiaticum* L.). *Tạp chí Y học thành phố Hồ Chí Minh*, 15(1), tr. 60 - 66.

EVALUATION OF HORTICULTURAL CHARACTERISTICS, YIELD AND LYCORINE CONTENT OF *Crinum asiaticum* L. LINES IN THANH TRI DISTRICT, HA NOI CITY

Nhu Thu Nga¹, Nguyen Duc Manh¹, Hoang Thuy Nga¹, Trinh Minh Vu¹,
Nguyen Thi Huong¹, Tran Thi Trang¹, Lo Duc Viet¹, Tran Thi Kim Dung¹,
Nguyen Thi Mai Phuong¹, Tran Ngoc Thanh¹, Trinh Van Vuong¹

¹National Institute of Medicinal Materials

Summary

This study was conducted to evaluate the horticultural characteristics, yield and lycorine content of 20 *Crinum asiaticum* L. lines in Thanh Tri district, Ha Noi city. The theoretical yield of them ranged from 0.62 to 1.90 tons/ha, respectively and the actual yield ranged from 0.44 to 1.33 tons/ha. The lycorine content (main active ingredient of the *Crinum asiaticum* L. lines) in the experiment ranged from 0.17 to 1.09%. Two *Crinum asiaticum* L. lines, TH5 and TH19, have been selected with yields of 1.33 tons/ha and 1.22 tons/ha and active ingredient content of 1.09% and 1.04%, respectively. Their yields and active contents are higher than that of the control (0.53 tons/ha and 0.72%) the seed germination rate of 2 lines were over 80%.

Keywords: *Crinum asiaticum*, actual yield, lycorine.

Ngày nhận bài: 25/4/2024

Ngày chuyển phản biện: 8/5/2024

Ngày thông qua phản biện: 20/5/2024

Ngày duyệt đăng: 27/5/2024

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT CANH TÁC TRÊN CÂY BẠCH TRUẬT (*Atractylodes macrocephala* Koidz.) TẠI HUYỆN BẮC HÀ, TỈNH LÀO CAI

Phạm Văn Dân^{1*}, Nguyễn Việt Hà¹, Vũ Văn Khánh¹
¹ Trung tâm Chuyển giao công nghệ và Khuyến nông
* Email: phamdanvaas@gmail.com

TÓM TẮT

Cây Bạch truật (*Atractylodes macrocephala* Koidz.) là cây thuốc quý được sử dụng rộng rãi trong y học. Các thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón, vật liệu che phủ luống đến năng suất và chất lượng dược liệu của cây Bạch truật đã được tiến hành tại huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai trong năm 2022 - 2023. Các thí nghiệm được thiết kế theo phương pháp khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) với 3 lần nhắc lại. Kết quả thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón đã xác định được mức phân bón (2.000 kg HCVS + 180 kg N + 90 kg P₂O₅ + 150 kg K₂O + 830 kg vôi bột) cho năng suất (2,85 - 2,89 tấn khô/ha) và hàm lượng Atractylenolid III (0,062 - 0,063%) đạt cao nhất. Đối với thí nghiệm về vật liệu che phủ luống thì công thức che phủ bằng nilon cho năng suất (2,87 - 2,9 tấn khô/ha) và hàm lượng Atractylenolid III (0,056 - 0,058%) là cao nhất.

Từ khóa: Cây Bạch truật, phân bón, vật liệu che phủ luống, năng suất, chất lượng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bạch truật (*Atractylodes macrocephala* Koidz.) là loại thảo dược có nguồn gốc từ Trung Quốc, được trồng nhiều ở An Huy, Triết Giang, Hồ Nam, Tứ Xuyên và Phúc Kiến... Bạch truật hiện đã di thực vào Việt Nam khoảng năm 1960 và đem trồng thử ở huyện Bắc Hà và thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai, sau đó trồng ở nhiều nơi cả miền núi và đồng bằng sông Hồng, tuy nhiên hiện tại do biến đổi khí hậu nên vùng đồng bằng đã không trồng Bạch truật. Bạch truật được coi là vị thuốc bổ dưỡng và cũng được dùng để điều trị các chứng bệnh đau dạ dày, bụng trướng đầy, nôn mửa, ăn chậm tiêu, thấp nhiệt, ỉa chảy, phân sống, viêm ruột mãn tính, an thai (có thai, đau bụng, ốm nghén...), chữa sốt ra mồ hôi, phù thũng [1].

Trong canh tác ở Trung Quốc cũng như ở Việt Nam cây Bạch truật là một trong các cây thuốc có nhiều sâu, bệnh phá hoại nhất [2]. Kết quả điều tra vào năm 1999 tại thị xã Sa Pa, tỉnh Lào Cai cho thấy, có 7 loại bệnh hại trên cây Bạch truật [3]. Giống Bạch truật trồng tại Việt Nam qua một quá trình dài canh tác cũng bị thoái hóa dần theo thời gian.

Năm 2018 - 2020, Viện Dược liệu đã tiến hành phục tráng thành công giống Bạch truật tại Trạm Nghiên cứu trồng cây thuốc Sa Pa, từ đó tiến hành công tác nhân giống cung cấp giống cho sản xuất để khôi phục lại các vùng trồng Bạch truật. Tuy nhiên, do biến đổi khí hậu, đất đai, nguồn nước bị tác động nhiều bởi các hoạt động của con người nên quy trình canh tác cũ không còn phù hợp cho các tiểu vùng sinh thái. Bên cạnh đó chất lượng dược liệu đòi hỏi ngày một cao hơn, cần phải đạt các tiêu như: Tiêu chuẩn GACP - WHO, tiêu chuẩn hữu cơ.... Vì vậy, hoàn thiện quy trình kỹ thuật trồng cây Bạch truật tại huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai theo hướng GACP - WHO là cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Giống: Giống Bạch truật có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng do Công ty Cổ phần Phát triển dược liệu Hồng Anh cung cấp.

- Phân bón: Phân hữu cơ vi sinh; đạm ure (46%N); lân supephotphat đơn (14 - 20% P₂O₅); kali clorua (50 - 60% K₂O); vôi bột.

- Vật liệu che phủ: Nilon tự phân hủy (màng phủ nông nghiệp), xác thực vật thân thảo (rơm rạ khô).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thí nghiệm 1: Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón kali đến năng suất và chất lượng dược liệu cây Bạch truật

- Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm một nhân tố thiết kế theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD); gồm 4 công thức với 3 lần nhắc lại, diện tích mỗi ô 20 m². Tổng diện tích cho 1 thí nghiệm 360 m² (bao gồm cả dải bảo vệ).

Công thức	Lượng phân bón (kg/ha)
CT1	2.000 kg HCVS + 180 kg N + 90 kg P ₂ O ₅ + 120 kg K ₂ O + 830 kg vôi bột
CT2 (ĐC)	2.000 kg HCVS + 180 kg N + 90 kg P ₂ O ₅ + 135 kg K ₂ O + 830 kg vôi bột
CT3	2.000 kg HCVS + 180 kg N + 90 kg P ₂ O ₅ + 150 kg K ₂ O + 830 kg vôi bột
CT4	2.000 kg HCVS + 180 kg N + 90 kg P ₂ O ₅ + 165 kg K ₂ O + 830 kg vôi bột

Ghi chú: HCVS là hữu cơ vi sinh; ĐC là đối chứng

2.2.2. Thí nghiệm 2: Nghiên cứu ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến năng suất và chất lượng dược liệu cây Bạch truật

kinh thân (cm); số lá/thân chính (lá); chiều dài phiến lá (cm); chiều rộng phiến lá (cm).

- Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm một nhân tố thiết kế theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) gồm 3 công thức với 3 lần nhắc lại, diện tích mỗi ô 20 m². Tổng diện tích cho thí nghiệm 360 m² (bao gồm cả dải bảo vệ).

- Chỉ tiêu về năng suất: Đường kính củ (cm); chiều dài củ (cm); năng suất cá thể khô (g khô/cây); tỷ lệ dược liệu tươi/khô; năng suất thực thu (tấn khô/ha).

- Nilon: Sử dụng nilon phân hủy, lượng 140 kg/ha.

- Tình hình nhiễm một số bệnh hại trên đồng ruộng: Theo dõi thành phần sâu, bệnh hại trên cây trồng. Đánh giá mức độ gây hại theo cấp độ của từng đối tượng sâu hại: Rệp, Sâu cuốn lá, Sâu xám, Sâu khoang, Nhện đỏ, Bọ trĩ; bệnh hại: Bệnh lở cổ rễ, thối gốc mốc trắng, bệnh héo vàng, cháy lá.

- Rơm rạ khô đã được phun xử lý chế phẩm để phòng trừ nấm bệnh: Sử dụng lượng 9.000 kg/ha.

- Phân tích định lượng Atractylenolid III của củ Bạch truật ở các thí nghiệm:

TT	Công thức	Vật liệu che phủ luống
1	CT1 (ĐC)	Không che phủ
2	CT2	Nilon
3	CT3	Rơm rạ

Thí nghiệm 1: 4 công thức x 3 nhắc lại = 12 mẫu.

Thí nghiệm 2: 3 công thức x 3 nhắc lại = 9 mẫu.

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi, phương pháp nghiên cứu

Phân tích định lượng Atractylenolid III bằng phương pháp chiết nóng dùng ethanol 96% (TT) làm dung môi theo Dược điển Việt Nam V (2017) [4].

2.2.3.1. Các chỉ tiêu theo dõi

Năng suất hoạt chất Atractylenolid III (kg/ha): [Năng suất thực thu (kg/ha) x hàm lượng Atractylenolid III (%)]/100.

- Các giai đoạn phát triển trên đồng ruộng: Thời gian gieo đến mọc (khi mọc 50%); thời gian gieo đến ra lá thật (ngày): 50 - 70% số cây ra lá thật; thời gian gieo đến phân nhánh (ngày): 50 - 70% số cây phân nhánh; thời gian gieo đến lúc ra hoa (ngày): 50 - 70% số cây ra hoa; thời gian gieo đến lúc thu hoạch (ngày).

2.2.3.2. Phương pháp nghiên cứu

- Mô tả tính trạng chung của giống Bạch truật làm thí nghiệm: Thân, lá, hoa, quả, hạt. Một số chỉ tiêu về hình thái cây: Chiều cao cây (cm); đường

- Kỹ thuật trồng: Áp dụng theo quy trình kỹ thuật của Viện Dược liệu (2022) [1].

- Phương pháp điều tra sâu, bệnh hại: Theo dõi mức độ nhiễm sâu, bệnh hại theo phương pháp

nghiên cứu bảo vệ thực vật của Viện Bảo vệ Thực vật (1997) [5].

- Phân tích định lượng Atractylenolid III của củ Bạch truật ở các thí nghiệm: Phân tích định lượng Atractylenolid III bằng phương pháp chiết nóng dùng ethanol 96% (TT) làm dung môi theo Dược điển Việt Nam V (2017) [4].

- Phương pháp xử lý số liệu: Số liệu thí nghiệm được tổng hợp và xử lý bằng phần mềm Excel và IRRISTAT 5.0

Bảng 1. Ảnh hưởng của phân bón kali đến thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng phát triển cây Bạch truật

Công thức	Thời gian từ gieo đến... (ngày)				
	Mọc	Ra lá thật	Phân nhánh	Ra hoa	Thu hoạch
Năm 2022					
CT1	22 ± 2	31 ± 2	125 ± 4	192 ± 5	262 ± 6
CT2 (ĐC)	22 ± 2	29 ± 2	122 ± 4	188 ± 5	258 ± 5
CT3	22 ± 2	27 ± 2	122 ± 4	187 ± 5	255 ± 5
CT4	22 ± 2	27 ± 2	120 ± 3	186 ± 5	255 ± 5
Năm 2023					
CT1	23 ± 2	30 ± 2	126 ± 4	193 ± 5	260 ± 5
CT2(ĐC)	23 ± 2	27 ± 2	123 ± 4	190 ± 5	257 ± 5
CT3	23 ± 2	26 ± 2	121 ± 4	187 ± 5	256 ± 5
CT4	23 ± 2	26 ± 2	120 ± 3	186 ± 5	255 ± 5

Bảng 1 cho thấy, không có sự khác nhau nhiều về số liệu giữa năm 2022 và năm 2023 cũng như giữa các công thức về mức bón phân kali qua cùng một giai đoạn sinh trưởng. Ngoại trừ giai đoạn từ gieo cho đến mọc (không có sự khác nhau giữa các công thức), ở các giai đoạn còn lại khi lượng phân kali tăng (từ mức 120 kg K₂O/ha lên 165 kg K₂O/ha) thì thời gian sinh trưởng qua giai đoạn cũng có xu hướng giảm dần và ngắn nhất ở CT4 (165 kg K₂O/ha) trong cùng một giai đoạn sinh trưởng. Thời gian từ gieo đến thu hoạch trong năm 2022 dao động từ 255 - 262 ngày và trong năm 2023 dao động từ 255 - 260 ngày.

3.1.2. Ảnh hưởng của phân bón kali đến một số chỉ tiêu sinh trưởng khi thu hoạch cây Bạch truật

2.2.4. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 2 năm 2022 đến tháng 12 năm 2023 tại xã Lùng Phình, huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón kali đến năng suất và chất lượng dược liệu cây Bạch truật

3.1.1. Ảnh hưởng của phân bón kali đến thời gian sinh trưởng cây Bạch truật

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của các mức phân bón kali khác nhau tới một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây Bạch truật ở giai đoạn thu hoạch được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2 cho thấy, các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Bạch truật đều tăng dần khi lượng phân kali tăng từ CT1 (120 kg K₂O) đến CT3 (150 kg K₂O) và sau đó lại giảm xuống ở CT4 (165 kg K₂O) ở cả 2 năm nghiên cứu. Do đó với mức bón kali ở CT3 (150 kg K₂O) là mức bón phù hợp nhất thể hiện qua các chỉ số về các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Bạch truật ở giai đoạn thu hoạch là cao nhất, cụ thể: Chiều cao cây đạt 47,62 - 48,02 cm; đường kính thân đạt 0,49 cm; số lá/thân chính dao động từ 23,45 - 23,95 lá; chiều rộng phiến lá dao động từ 3,38 - 3,4 cm và chiều dài phiến lá dao động 9,67 cm trong năm 2022 và năm 2023.

Bảng 2. Ảnh hưởng của phân bón kali đến một số chỉ tiêu sinh trưởng khi thu hoạch của cây Bạch trượng

Chỉ tiêu Công thức	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân (cm)	Số lá/thân chính (lá)	Chiều rộng phiến lá (cm)	Chiều dài phiến lá (cm)
Năm 2022					
CT1	42,47 ± 2,56	0,38 ± 0,01	19,20 ± 1,04	3,35 ± 0,16	9,35 ± 0,37
CT2 (ĐC)	42,48 ± 2,11	0,40 ± 0,01	21,33 ± 1,13	3,35 ± 0,16	9,35 ± 0,35
CT3	47,62 ± 3,00	0,49 ± 0,02	23,45 ± 1,26	3,40 ± 0,17	9,67 ± 0,37
CT4	43,58 ± 2,78	0,40 ± 0,01	22,31 ± 1,24	3,35 ± 0,06	9,42 ± 0,38
Năm 2023					
CT1	41,56 ± 2,50	0,39 ± 0,01	20,00 ± 1,11	3,30 ± 0,15	9,40 ± 0,39
CT2 (ĐC)	42,08 ± 2,19	0,41 ± 0,01	21,30 ± 1,15	3,34 ± 0,15	9,39 ± 0,38
CT3	48,02 ± 3,11	0,49 ± 0,03	23,95 ± 1,27	3,38 ± 0,17	9,76 ± 0,40
CT4	43,51 ± 2,88	0,43 ± 0,02	22,30 ± 1,25	3,35 ± 0,05	9,40 ± 0,37

3.1.3. Ảnh hưởng của phân bón kali đến mức độ nhiễm một số sâu, bệnh hại chính của cây Bạch trượng

3.1.3.1. Ảnh hưởng của các mức phân bón kali đến mức độ nhiễm sâu hại cây Bạch trượng

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân bón kali đến mức độ nhiễm sâu hại cây Bạch trượng

Công thức	Sâu hại	Tên khoa học	Bộ phận bị hại	Mức độ gây hại
Năm 2022				
CT1	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	++
	Rệp	-	Ngọn, lá	+
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus</i> sp.	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+
CT2 (ĐC)	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	++
	Rệp	-	Ngọn, lá	+
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus</i> sp.	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+
CT3	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	++
	Rệp	-	Ngọn, lá	+
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus</i> sp.	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+

KHOA HỌC CÔNG NGHỆ

	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+
CT4	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	++
	Rệp	-	Ngọn, lá	+
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus sp</i>	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+
Năm 2023				
CT1	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	++
	Rệp	-	Ngọn, lá	+
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus sp.</i>	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+
CT2 (ĐC)	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	++
	Rệp	-	Ngọn, lá	+
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus sp.</i>	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+
CT3	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	+
	Rệp	-	Ngọn, lá	+
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus sp.</i>	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+
CT4	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	++
	Rệp	-	Ngọn, lá	+
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus sp.</i>	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+

Ghi chú: +: Sâu rất ít (1 - 5%); ++: Sâu ít (6 - 10%); +++: Sâu nhiều (11 - 30%); ++++: Sâu rất nhiều (>30%).

Kết quả theo dõi mức độ nhiễm một số sâu hại chính của cây Bạch truat ở các mức phân bón kali khác nhau trong năm 2022 và năm 2023 tại huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai thu được thể hiện ở bảng 3.

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, không có sự khác nhau nhiều giữa số liệu năm 2022 và năm 2023 cũng như giữa các công thức về các mức phân bón kali khác nhau trong cùng một năm. Cây Bạch truat ở hầu hết các công thức chỉ nhiễm các loại sâu hại ở mức rất ít và ít, không ảnh hưởng đến sinh trưởng phát triển của cây Bạch truat.

3.1.3.2. Ảnh hưởng của các mức phân bón kali đến mức độ nhiễm bệnh hại cây Bạch truat

Mức độ nhiễm một số bệnh hại chính của cây Bạch truat ở các mức phân bón kali khác nhau qua hai năm 2022 - 2023 tại huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai được thể hiện qua bảng 4 cho thấy, nhìn chung không có sự khác nhau nhiều giữa các công thức ở các mức phân bón kali khác nhau trong cùng một năm nghiên cứu, cơ bản chỉ nhiễm bệnh ở mức độ rất ít đến ít. Tuy nhiên, trong năm 2022 mức độ nhiễm một số bệnh hại chính của cây Bạch truat có phần nặng hơn một chút so với năm 2023, hầu hết nhiễm ở mức ít, riêng ở mức bón kali ở CT1 (120 kg K₂O) bị nhiễm bệnh thối gốc mốc ở mức nhiều.

Bảng 4. Ảnh hưởng của phân bón kali đến mức độ nhiễm bệnh hại cây Bạch truat

Công thức	Bệnh hại	Tên khoa học	Bộ phận bị hại	Mức độ gây hại
Năm 2022				
CT1	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	++
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	+++
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++
CT2 (ĐC)	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	++
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	++
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++
CT3	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	++
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	++
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++
CT4	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	++
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	++
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++
Năm 2023				
CT1	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	++
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	+
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++
CT2 (ĐC)	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	++

	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	++
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++
CT3	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	+
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	++
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	+
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++
CT4	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	+
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	++
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++

Ghi chú: + : Bệnh rất ít (1 - 5%); ++: Bệnh ít (6 - 10%); +++: Bệnh nhiều (11 - 30%); ++++: Bệnh rất nhiều (>30%).

3.1.4. Ảnh hưởng của phân bón kali đến các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất và chất lượng được liệu cây Bạch truyệt

Bảng 5. Ảnh hưởng của phân bón kali đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cây Bạch truyệt

Công thức	Chiều dài củ (cm)	Đường kính củ (cm)	Năng suất cá thể (gam khô/cây)	Tỷ lệ được liệu tươi/khô	Năng suất thực thu (tấn khô/ha)
Năm 2022					
CT1	3,16 ± 0,12	1,96 ± 0,07	20,01 ± 1,15	3,92	1,85
CT2 (ĐC)	4,02 ± 0,15	2,36 ± 0,09	22,23 ± 1,17	4,01	2,13
CT3	5,87 ± 0,20	3,78 ± 0,10	28,01 ± 1,12	4,11	2,89
CT4	4,32 ± 0,17	3,26 ± 0,09	26,21 ± 1,09	4,02	2,45
<i>LSD</i> _{0,05}					0,24
<i>CV</i> (%)					10,1
Năm 2023					
CT1	3,09 ± 0,15	2,00 ± 0,08	21,23 ± 1,06	4,10	1,87
CT2 (ĐC)	4,43 ± 0,18	2,39 ± 0,10	22,03 ± 1,07	4,02	2,22
CT3	5,89 ± 0,21	3,87 ± 0,15	29,00 ± 1,12	4,15	2,85
CT4	4,43 ± 0,19	3,25 ± 0,11	26,01 ± 1,10	4,00	2,36
<i>LSD</i> _{0,05}					0,44
<i>CV</i> (%)					9,50

Bảng 5 cho thấy, chiều dài và đường kính củ của cây Bạch truyệt có xu hướng tăng dần lên theo tỷ lệ tăng mức phân bón kali từ CT1 (120 kg K₂O) đến CT3 (150 kg K₂O) và giảm xuống ở CT4 (165 kg K₂O) trong cả năm 2022 và 2023. Do đó, năng

suất cá thể và năng suất thực thu của cây Bạch truyệt cũng tăng dần lên theo tỷ lệ tăng mức phân bón kali đến CT3 (150 kg K₂O) và giảm xuống ở CT4 (165 kg K₂O). Như vậy, năng suất củ và các yếu tố cấu thành năng suất củ Bạch truyệt cao nhất

trong các công thức thí nghiệm phân bón là CT3 CT3 là công thức cho tỷ lệ dược liệu tươi/khô (150 kg K₂O), với năng suất thực thu đạt cao nhất là cao nhất trong cả 2 năm, dao động từ 4,11 - 4,15. dao động từ 2,85 - 2,89 tấn khô/ha.

Bảng 6. Ảnh hưởng của phân bón kali đến chất lượng dược liệu cây Bạch truật

Công thức	Năng suất thực thu (tấn khô/ha)	Hàm lượng Atractylenolid III (%)	Năng suất hoạt chất Atractylenolid III (kg/ha)
Năm 2022			
CT1	1,85	0,025	0,46
CT2 (ĐC)	2,13	0,038	0,81
CT3	2,89	0,062	1,79
CT4	2,45	0,028	0,69
Năm 2023			
CT1	1,87	0,028	0,52
CT2 (ĐC)	2,22	0,040	0,89
CT3	2,85	0,063	1,80
CT4	2,36	0,032	0,76

Ghi chú: Kết quả phân tích tại Trung tâm Ứng dụng Khoa học công nghệ Dược liệu, Viện Dược liệu

Bảng 6 cho thấy, trong năm 2022, CT3 cho hàm lượng hoạt chất Atractylenolid III và năng suất hoạt chất Atractylenolid III là cao nhất lần lượt là 0,062% và 1,79 kg/ha; thấp nhất là công thức CT1 (hàm lượng Atractylenolid III là 0,025% và năng suất hoạt chất là 0,46 kg/ha). Năm 2023 cây Bạch truật sinh trưởng ổn định hơn, hàm lượng hoạt chất Atractylenolid III và năng suất hoạt chất Atractylenolid III là cao hơn năm 2022, trong đó CT3 là cao nhất lần lượt là 0,063% và 1,80 kg/ha; thấp nhất là công thức CT1 (hàm lượng Atractylenolid III là 0,028% và năng suất hoạt chất là 0,52 kg/ha).

Quá trình theo dõi sinh trưởng, phát triển, sâu, bệnh hại, năng suất và các yếu tố cấu thành năng suất ở 4 công thức phân bón cho cây Bạch truật trồng ở mật độ 20 cm x 20 cm cho thấy CT3 (2.000 kg HCVS + 180 kg N + 90 kg P₂O₅ + 150 kg K₂O + 830 kg vôi bột) là công thức tối ưu nhất.

3.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến năng suất và chất lượng dược liệu cây Bạch truật

3.2.1. Ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến thời gian sinh trưởng cây Bạch truật

Bảng 7. Ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến thời gian qua các giai đoạn sinh trưởng, phát triển cây Bạch truật

Công thức	Thời gian từ gieo đến... (ngày)				
	Mọc	Ra lá thật	Phân nhánh	Ra hoa	Thu hoạch
Năm 2022					
CT1 (ĐC)	22 ± 2	27 ± 2	119 ± 5	180 ± 4	232 ± 6
CT2	22 ± 2	29 ± 2	122 ± 5	182 ± 5	238 ± 6
CT3	22 ± 2	27 ± 2	120 ± 5	182 ± 3	235 ± 6
Năm 2023					
	24 ± 2	29 ± 2	117 ± 5	181 ± 5	237 ± 6
CT2	24 ± 2	27 ± 2	121 ± 5	182 ± 5	239 ± 7
CT3	24 ± 2	30 ± 2	120 ± 5	182 ± 5	236 ± 6

Bảng 7 cho thấy, không có sự khác nhau nhiều về số liệu giữa năm 2022 và năm 2023 cũng như giữa các công thức qua cùng một giai đoạn sinh trưởng. Các công thức che phủ và không che phủ có cùng thời gian từ gieo đến mọc là 22 ngày trong năm 2022 và 24 ngày trong năm 2023. Hai công thức có che phủ luống (CT2 và CT3) đều cho thời gian từ gieo đến phân nhánh và từ gieo đến ra hoa là dài hơn một chút so với công thức đối chứng không che phủ (CT1). Công thức che phủ

bằng nilon (CT2) là công thức có thời gian từ gieo đến thu hoạch là dài nhất với 238 ngày trong năm 2022 và 239 ngày trong năm 2023.

3.2.2. Ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến một số chỉ tiêu sinh trưởng khi thu hoạch của cây Bạch trượng

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống khác nhau tới một số chỉ tiêu sinh trưởng của cây Bạch trượng ở giai đoạn thu hoạch được thể hiện ở bảng 8.

Bảng 8. Ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến một số chỉ tiêu sinh trưởng khi thu hoạch của cây Bạch trượng

Chỉ tiêu Công thức	Chiều cao cây (cm)	Đường kính thân (cm)	Số lá/thân chính (lá)	Chiều rộng phiến lá (cm)	Chiều dài phiến lá (cm)
Năm 2022					
CT1 (ĐC)	37,68 ± 1,78	0,37 ± 0,01	19,21 ± 1,01	2,65 ± 0,15	7,23 ± 0,36
CT2	42,34 ± 2,01	0,42 ± 0,02	21,34 ± 1,12	3,36 ± 0,19	9,42 ± 0,38
CT3	42,65 ± 2,00	0,44 ± 0,02	22,40 ± 1,25	3,42 ± 0,18	9,86 ± 0,38
Năm 2023					
CT1 (ĐC)	36,77 ± 1,68	0,35 ± 0,01	19,13 ± 1,00	2,45 ± 0,17	7,01 ± 0,31
CT2	43,04 ± 1,73	0,43 ± 0,02	22,00 ± 1,15	3,46 ± 0,18	9,56 ± 0,35
CT3	42,12 ± 2,01	0,45 ± 0,02	22,45 ± 1,32	3,47 ± 0,19	9,83 ± 0,35

Bảng 8 cho thấy, tất cả các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Bạch trượng khi thu hoạch ở 2 công thức có che phủ (CT2 và CT3) đều cao hơn so với công thức đối chứng không che phủ (CT1). Ngoại trừ số liệu về chiều cao cây trong năm 2023 ra thì tất cả các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Bạch trượng khi thu hoạch ở công thức che phủ bằng rơm rạ (CT3) đều đạt cao nhất trong năm 2022 và năm 2023. Tuy nhiên, số liệu về các chỉ tiêu sinh trưởng của cây Bạch trượng ở thời điểm thu hoạch giữa 2

công thức che phủ không có khác biệt nhiều trong cả 2 năm nghiên cứu.

3.2.3. Ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến mức độ nhiễm một số sâu, bệnh hại chính của cây Bạch trượng

3.2.3.1. Ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến mức độ nhiễm sâu hại của cây Bạch trượng

Theo dõi mức độ nhiễm một số sâu hại chính của cây Bạch trượng ở các vật liệu che phủ luống khác nhau qua năm 2022 - 2023 tại huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai thu được số liệu thể hiện ở bảng 9.

Bảng 9. Ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến mức độ nhiễm sâu hại của cây Bạch trượng

Công thức	Sâu hại	Tên khoa học	Bộ phận bị hại	Mức độ gây hại
Năm 2022				
CT1 (ĐC)	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	++
	Rệp	-	Ngọn, lá	+
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus</i> sp.	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+
CT2	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	++

	Rệp	-	Ngọn, lá	+
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus</i> sp.	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+
CT3	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	++
	Rệp	-	Ngọn, lá	++
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus</i> sp.	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+
Năm 2023				
CT1 (ĐC)	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	++
	Rệp	-	Ngọn, lá	++
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus</i> sp.	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+
CT2	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	+
	Rệp	-	Ngọn, lá	+
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus</i> sp.	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+
CT3	Sâu xám	<i>Agrotis ipsilon</i>	Lá	++
	Rệp	-	Ngọn, lá	+++
	Nhện đỏ	<i>Tetranychus</i> sp.	Lá	+
	Bọ trĩ	<i>Stenchaetothrips</i>	Lá, ngọn	+
	Sâu cuốn lá	-	Lá	+
	Sâu khoang	<i>Spodoptera litura</i>	Lá	+

Ghi chú: + : Sâu rất ít (1 – 5%); ++: Sâu ít (6 - 10%); +++: Sâu nhiều (11 - 30%); ++++: Sâu rất nhiều (>30%).

Kết quả ở bảng 9 cho thấy, hầu hết các công thức đều nhiễm các loại sâu hại chính ở mức rất ít, riêng sâu xám hầu hết các công thức nhiễm ở mức ít. Đối với công thức che phủ bằng rơm rạ (CT3) rệp xuất hiện ở mức nhiều trong năm 2023 và mức ít trong năm 2022.

3.2.3.2. Ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến mức độ nhiễm bệnh hại cây Bạch truat

Mức độ nhiễm một số bệnh hại chính của cây Bạch truat ở các công thức vật liệu che phủ luống khác nhau năm 2022 - 2023 tại huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai được thể hiện ở bảng 10.

Bảng 10. Ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến mức độ nhiễm bệnh hại cây Bạch truat

Công thức	Bệnh hại	Tên khoa học	Bộ phận bị hại	Mức độ gây hại
Năm 2022				
CT1 (ĐC)	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	++
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	++

	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++
CT2	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	++
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	++
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++
CT3	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	+++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	++
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	+++
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++
Năm 2023				
CT1 (ĐC)	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	+++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	+
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	+
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++
CT2	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân lá, hoa, quả	++
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	++
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++
CT3	Lở cổ rễ	<i>Rhizoctonia solani</i>	Gốc thân, rễ	++
	Héo vàng	<i>Fusarium solani</i>	Rễ, thân, lá, hoa, quả	+++
	Thối gốc mốc trắng	<i>Sclerotium</i>	Rễ, thân	+++
	Khô thân, lá	-	Thân, lá, hoa, quả	++

Ghi chú: + : Bệnh rất ít (1 - 5%); ++: Bệnh ít (6 - 10%); +++: Bệnh nhiều (11 - 30%); ++++: Bệnh rất nhiều (>30%).

Bảng 10 cho thấy, cây Bạch truat ở các công thức trong thí nghiệm về vật liệu che phủ luống đều nhiễm các loại bệnh hại chính ở mức ít và rất ít trong cả năm 2022 và năm 2023. Tuy nhiên, cây Bạch truat trong công thức che phủ luống bằng rom rạ (CT3) nhiễm bệnh lở cổ rễ và thối gốc mốc ở mức nhiều trong năm 2022; nhiễm bệnh héo vàng và thối gốc mốc ở mức nhiều trong năm 2023.

3.2.4. Ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến các yếu tố cấu thành năng suất, năng suất và chất lượng dược liệu của cây Bạch truat

Bảng 11 cho thấy, chiều dài và đường kính củ của 2 công thức che phủ bằng nilon và che phủ bằng rom rạ cao hơn công thức không che phủ (công thức đối chứng) ở cả năm 2022 và năm 2023. Năng suất cá thể của 2 công thức che phủ bằng nilon và che phủ bằng rom rạ cao hơn công thức không che phủ (công thức đối chứng) trong 2 năm nghiên cứu. Vật liệu che phủ luống không có ảnh hưởng đến tỷ lệ tươi/khô của cây Bạch truat, các công thức có giá trị gần như tương đương giữa các công thức trong cả 2 năm nghiên cứu, dao động 4,03 - 4,21.

Bảng 11. Ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất cây Bạch truat

Công thức	Chiều dài củ (cm)	Đường kính củ (cm)	Năng suất cá thể (gam khô/cây)	Tỷ lệ dược liệu tươi/khô	Năng suất thực thu (tấn khô/ha)
Năm 2022					
CT1 (ĐC)	3,42 ± 0,18	1,32 ± 0,10	21,33 ± 1,03	4,12	2,18
CT2	4,18 ± 0,20	2,54 ± 0,14	25,08 ± 1,04	4,03	2,87
CT3	4,65 ± 0,21	3,41 ± 0,17	26,76 ± 1,30	4,14	2,49

$LSD_{0,05}$					0,26
Năm 2023					
CT1 (ĐC)	$3,38 \pm 0,13$	$1,37 \pm 0,10$	$22,40 \pm 1,05$	4,05	2,15
CT2	$4,23 \pm 0,19$	$2,60 \pm 0,16$	$26,09 \pm 1,12$	4,12	2,90
CT3	$4,72 \pm 0,20$	$3,45 \pm 0,18$	$27,01 \pm 1,15$	4,21	2,45
$LSD_{0,05}$					0,27
$CV(\%)$					9,40

Năng suất thực thu của cây Bạch trượng ở các công thức che phủ luống khác nhau có sự sai khác ở mức có ý nghĩa ($\alpha = 0,05$), 2 công thức che phủ bằng nilon và che phủ bằng rơm rạ cao hơn công thức không che phủ (công thức đối chứng) và công thức che phủ luống bằng nilon cho năng suất thực thu là cao nhất đạt 2,87 tấn khô/ha trong năm 2022 và 2,9 tấn khô/ha trong năm 2023.

Bảng 12 cho thấy, 2 công thức có che phủ đều cho hàm lượng hoạt chất và năng suất hoạt chất cao hơn so với công thức đối chứng không che phủ. Cụ thể công thức che phủ bằng nilon (CT2) năm 2022 cho hàm lượng hoạt chất và năng suất hoạt chất cao nhất (hàm lượng Atractylenolid III

đạt 0,056% và năng suất hoạt chất đạt 1,61 kg/ha); tiếp đến là công thức che phủ bằng rơm rạ (CT3) với hàm lượng hoạt chất là 0,039% và năng suất hoạt chất là 0,97 kg/ha. Công thức đối chứng không che phủ chỉ cho hàm lượng hoạt chất là 0,02% và năng suất hoạt chất 0,44 kg/ha. Năm 2023 cho hàm lượng hoạt chất và năng suất hoạt chất cao nhất (hàm lượng Atractylenolid III đạt 0,058% và năng suất hoạt chất đạt 1,68 kg/ha); tiếp đến là công thức che phủ bằng rơm rạ (CT3) với hàm lượng hoạt chất là 0,040% và năng suất hoạt chất là 1,08 kg/ha. Công thức đối chứng không che phủ chỉ cho hàm lượng hoạt chất là 0,023% và năng suất hoạt chất 0,49 kg/ha.

Bảng 12. Ảnh hưởng của vật liệu che phủ luống đến chất lượng dược liệu cây Bạch trượng

Công thức	Năng suất thực thu (tấn khô/ha)	Hàm lượng Atractylenolid III (%)	Năng suất hoạt chất Atractylenolid III (kg/ha)
Năm 2022			
CT1 (ĐC)	2,18	0,020	0,44
CT2	2,87	0,056	1,61
CT3	2,49	0,039	0,97
Năm 2023			
CT1 (ĐC)	2,15	0,023	0,49
CT2	2,90	0,058	1,68
CT3	2,69	0,040	1,08

Ghi chú: Kết quả phân tích tại Trung tâm Ứng dụng Khoa học công nghệ Dược liệu, Viện Dược liệu

Kết quả nghiên cứu cho thấy, công thức che phủ luống bằng nilon cho kết quả cao nhất, che phủ bằng rơm rạ cho kết quả năng suất thấp hơn che phủ bằng nilon là do tỷ lệ sống đến khi thu hoạch thấp hơn. Tuy nhiên, che phủ bằng rơm rạ không làm ảnh hưởng tới môi trường đất mà còn góp phần bảo vệ và cải tạo đất tốt hơn. Nên kết hợp cả hai biện pháp che phủ nilon sau đó phủ rơm rạ để hạt mọc mầm cao, cây sinh trưởng phát triển tốt, năng suất cao.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón đến năng suất và chất lượng dược liệu của cây Bạch trượng qua 2 vụ nghiên cứu (2022 - 2023) tại huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai đã xác định được mức phân bón ở CT3 (2.000 kg HCVS + 180 kg N + 90 kg P_2O_5 + 150 kg K_2O + 830 kg vôi bột) cho năng suất (2,85 - 2,89 tấn khô/ha) và hàm lượng Atractylenolid III (0,062 - 0,063%) đạt cao nhất.

Kết quả nghiên cứu vật liệu che phủ luống đến năng suất và chất lượng dược liệu cây Bạch truật qua 2 năm tại xã Lùng Phình, huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai đã xác định được che phủ bằng nilon (140 kg/ha) và che phủ bằng rơm rạ (9.000 kg/ha) đều cho kết quả tốt hơn hẳn không che phủ, tuy nhiên công thức che phủ bằng nilon (CT2) cho năng suất (2,87 - 2,9 tấn khô/ha) và hàm lượng Atractylenolid III (0,056 - 0,058%) là cao nhất.

4.2. Kiến nghị

Cần tổng hợp các kết quả nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật canh tác cây Bạch truật kết hợp kế thừa những kết quả đã nghiên cứu để hoàn thiện quy trình canh tác cây Bạch Truật tại huyện Bắc Hà, tỉnh Lào Cai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Viện Dược liệu (2022). *Quy trình kỹ thuật nhân giống trồng và sơ chế một số cây dược liệu theo GACP-WHO*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật và Nxb Nông nghiệp. tr. 29 - 40.
2. Nguyễn Bá Hoạt, Nguyễn Duy Thuần (2005). *Kỹ thuật trồng, sử dụng và chế biến cây thuốc*. Nxb Nông nghiệp.
3. Viện Dược liệu (2001). *Công trình nghiên cứu khoa học*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật.
4. Bộ Y tế (2017). *Dược điển Việt Nam V*. Nxb Y học, Hà Nội, tập 1, trang 1078.
5. Viện Bảo vệ Thực vật (1997). *Phương pháp nghiên cứu bảo vệ thực vật*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

RESEARCH ON SOME TECHNICAL MEASURES OF LARGEHEAD ATRACTYLODES RHIZOME (*Atractylodes macrocephala* Koidz.) CULTIVATION IN BAC HA DISTRICT, LAO CAI PROVINCE

Pham Van Dan¹, Nguyen Viet Ha¹, Vu Van Khanh¹

¹ Center for Technology Development and Agricultural Extension

Summary

Largehead Atractylodes Rhizome (*Atractylodes macrocephala* Koidz.) is a precious medicinal plant widely used in medicine. Experiments were conducted over two years (2022 - 2023) in Bac Ha district, Lao Cai province, aiming to research the effect of fertilizer amount and mulching materials on the yield and quality of medicinal herbs of Largehead Atractylodes Rhizome. The experiments were designed using the randomized complete block design (RCBD) method with three replications. Research results regarding the effect of fertilizer amount determined that the fertilizer amount (2,000 kg Microbial organic fertilizer + 180 kg N + 90 kg P₂O₅ + 150 kg K₂O + 830 kg Lime powder) was the most appropriate for obtaining the highest yield (2.85 - 2.89 dry tons/ha) and the content of Atractylenolid III (0.062 - 0.063%). In terms of the experiment related to mulching materials, the plastic covering formula was the most suitable for the highest yield (2.87 - 2.9 dry tons/ha) and the content of Atractylenolid III (0.056 - 0.058%).

Keywords: Largehead Atractylodes Rhizome, fertilizer, mulching material, yield, quality.

Ngày nhận bài: 26/4/2024

Ngày chuyển phản biện: 6/5/2024

Ngày thông qua phản biện: 24/5/2024

Ngày duyệt đăng: 29/5/2024

SỬ DỤNG THỨC ĂN LÊN MEN LỎNG TRONG CHĂN NUÔI LỢN MÓNG CÁI THƯƠNG PHẨM THEO HƯỚNG HỮU CƠ

Cù Thị Thiên Thu^{1,*}, Dương Thu Hương¹,

Nguyễn Công Oánh¹, Bùi Quang Tuấn¹

¹ Học viện Nông nghiệp Việt Nam

* Email: cttthu@vnua.edu.vn

TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành trên 90 lợn đực Móng Cái giai đoạn sau cai sữa tại trang trại chăn nuôi lợn của Công ty Thiên Thuận Tường, thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh. Lợn thí nghiệm được phân vào 3 lô thí nghiệm, mỗi lô 30 con. Lợn trong mỗi lô được nuôi trong 3 ô chuồng (lặp lại 3 lần). Lợn ở lô 1 ăn thức ăn sản xuất công nghiệp thương mại, lợn ở lô 2 ăn thức ăn lên men lỏng sử dụng 20% phụ phẩm nông nghiệp trong khẩu phần, lợn ở lô 3 ăn thức ăn lên men lỏng sử dụng 25% phụ phẩm nông nghiệp trong khẩu phần. Các chỉ tiêu nghiên cứu bao gồm: Khối lượng và tăng khối lượng của lợn, thức ăn thu nhận, hiệu quả sử dụng thức ăn và chi phí thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng, các chỉ tiêu thể hiện năng suất, chất lượng thịt lợn. Kết quả thí nghiệm cho thấy, tăng khối lượng của lợn ở cả 2 giai đoạn nuôi sinh trưởng và vỗ béo bằng thức ăn công nghiệp thương mại đều cao hơn so với lợn nuôi bằng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm nông nghiệp. Tiêu tốn thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng của nhóm lợn nuôi bằng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm nông nghiệp cao hơn rõ rệt so với nhóm lợn sử dụng thức ăn công nghiệp thương mại. Tiền chi phí thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng của nhóm lợn sử dụng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm nông nghiệp thấp hơn so với nhóm lợn sử dụng thức ăn công nghiệp thương mại. Việc sử dụng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm nông nghiệp không làm ảnh hưởng đến các chỉ tiêu thể hiện năng suất và chất lượng thịt của lợn, ngoại trừ chỉ tiêu khối lượng thịt xẻ. Sử dụng 20% phụ phẩm nông nghiệp trong khẩu phần cho hiệu quả chăn nuôi cao hơn so với sử dụng 25% phụ phẩm nông nghiệp trong khẩu phần.

Từ khóa: Thức ăn xanh, phụ phẩm nông nghiệp, lợn nôi, lên men lỏng.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, sản lượng thức ăn chăn nuôi sản xuất công nghiệp của Việt Nam tăng nhanh, đưa Việt Nam trở thành một trong mười nước có sản lượng thức ăn chăn nuôi sản xuất công nghiệp lớn nhất thế giới. Tuy nhiên, Việt Nam phải nhập khẩu khối lượng rất lớn nguyên liệu thức ăn chăn nuôi, dẫn đến giá thức ăn sản xuất trong nước cao, làm giảm sức cạnh tranh của ngành chăn nuôi. Trong chăn nuôi, thức ăn chiếm tới 65 - 70% chi phí chăn nuôi và quyết định phần lớn giá thành sản phẩm chăn nuôi [1]. Trong khi đó, Việt Nam đang có thế mạnh về các phụ phẩm nông nghiệp có thể chuyển sang làm thức ăn xanh cho chăn nuôi. Vì vậy, trong bối cảnh giá thức ăn chăn nuôi đang tăng cao thì giải pháp tăng cường

sử dụng nguồn nguyên liệu thức ăn trong nước, nguồn phụ phẩm của nông nghiệp để có thể chủ động một phần thức ăn trong nước, giảm giá thành sản phẩm, mang lại hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi là rất quan trọng. Bên cạnh đó, chăn nuôi theo hướng hữu cơ đang được coi là xu thế tất yếu trong sản xuất nông nghiệp để hướng tới một nền nông nghiệp sạch, an toàn và bền vững, cung cấp cho người tiêu dùng nguồn thực phẩm sạch, chất lượng cao và thân thiện với môi trường.

Hiện nay, chăn nuôi lợn bằng thức ăn lỏng, đặc biệt thức ăn lên men lỏng (Fermented Liquid Feed - FLF) là công nghệ đang được áp dụng rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới, nhất là sau khi châu Âu ban hành lệnh cấm sử dụng kháng sinh trong thức ăn chăn nuôi vào năm 2006 [2]. Số liệu

nghiên cứu cho thấy, sử dụng FLF cho lợn sữa và lợn thịt sẽ không cần bổ sung kháng sinh vào thức ăn chăn nuôi như các mô hình chăn nuôi cổ điển trước đây [3, 4]. Ngoài ra, thực nghiệm cho thấy FLF có pH thấp, mật độ vi khuẩn lactic cao, vi sinh vật (VSV) mang chức năng probiotics khác trong đường ruột giúp ức chế các VSV gây bệnh trong thức ăn và trong đường ruột của lợn [5]. Thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp thường giàu chất xơ, có giá trị dinh dưỡng thấp, khó tiêu hóa nên sẽ không đảm bảo năng suất chăn nuôi. Do vậy, sử dụng thêm enzyme phân giải xơ trong quá trình lên men thức ăn và bổ sung dinh dưỡng để cân bằng dinh dưỡng FLF sẽ giúp khắc phục hạn chế của thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp trong chăn nuôi lợn.

Nghiên cứu tiến hành thử nghiệm nuôi lợn Móng Cái bằng thức ăn lên men lỏng từ thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp giai đoạn sau cai sữa đến xuất chuồng, xác định khả năng sinh trưởng, tiêu tốn thức ăn và chất lượng thịt lợn Móng Cái để đánh giá ảnh hưởng của thức ăn lên men lỏng trong chăn nuôi lợn thịt, đây cơ sở để khuyến cáo các hộ chăn nuôi lợn theo hướng chăn nuôi hữu cơ, hướng tới một nền nông nghiệp sạch,

an toàn và bền vững.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: 90 lợn đực giống Móng Cái từ 30 ngày tuổi đến xuất chuồng.

Thức ăn thí nghiệm: Thức ăn lên men lỏng từ thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp.

2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành tại trang trại chăn nuôi lợn của Công ty Thiên Thuận Tường, thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh, từ tháng 6 đến tháng 11 năm 2023.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Bố trí thí nghiệm

Chọn 90 lợn đực Móng Cái, đồng đều về khối lượng, độ tuổi, phân vào 3 lô thí nghiệm, mỗi lô 30 con. Lợn trong mỗi lô được nuôi trong 3 ô chuồng (lặp lại 3 lần). Lợn ở lô 1 sử dụng thức ăn sản xuất công nghiệp thương mại, lợn ở lô 2 sử dụng khẩu phần (Kp) ăn 1 (giai đoạn nuôi sinh trưởng) và khẩu phần 3 (giai đoạn nuôi vỗ béo), lợn ở lô 3 sử dụng khẩu phần 2 (giai đoạn nuôi sinh trưởng) và khẩu phần 4 (giai đoạn nuôi vỗ béo).

Bảng 1. Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Chỉ tiêu	Lô 1 (ĐC)	Lô 2	Lô 3
Giai đoạn nuôi sinh trưởng			
n (con)	30	30	30
Số con/ô chuồng (con)	10	10	10
Số lần lặp lại (lần)	3	3	3
Khối lượng bắt đầu thí nghiệm (kg)	10,55 ± 1,01	10,38 ± 0,79	10,59 ± 0,80
Thời gian thí nghiệm (ngày)	85	85	85
Thức ăn	Thức ăn công nghiệp thương mại	Kp1	Kp2
Giai đoạn nuôi vỗ béo			
Khối lượng bắt đầu thí nghiệm (kg)	Chuyển tiếp của giai đoạn nuôi sinh trưởng		
Thời gian thí nghiệm dự kiến (ngày)	80	80	80
Thức ăn	Thức ăn công nghiệp thương mại	Kp3	Kp4

Chuẩn bị thức ăn thí nghiệm

Thức ăn sử dụng trong thí nghiệm là thức ăn lên men lỏng từ thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp (FLF) được phối trộn với các nguyên liệu thông thường đang được sử dụng để cân đối khẩu

phần dựa trên tiêu chuẩn NRC (2012). Thành phần dinh dưỡng của thức ăn trong các lô thí nghiệm được trình bày ở bảng 2, 3, 4.

Bảng 2. Khẩu phần thức ăn cho lợn giai đoạn nuôi sinh trưởng

	Thành phần nguyên liệu tính theo VCK (%)		Thành phần nguyên liệu tính theo dạng nguyên liệu (%)	
	Kp1	Kp2	Kp1	Kp2
Hỗn hợp thức ăn lên men				
Bột ngô	46,80	41,80	20,48	17,21
Bã bia	8,00	8,00	14,13	13,29
Bã dong riêng	20,00	25,00	33,95	39,92
Cỏ voi (30 ngày)	10,00	10,00	24,82	23,35
NaCl	0,20	0,20	0,085	0,08
Tổng 1	85,00	85,00	93,46	93,85
Hỗn hợp thức ăn đậm đặc				
Bột cá	4,00	4,00	1,72	1,62
Khô đỗ tương	9,70	9,70	4,27	4,02
Premix	0,20	0,20	0,08	0,08
DCP	0,60	0,60	0,25	0,24
Lysine	0,35	0,35	0,14	0,14
Methionine	0,15	0,15	0,06	0,06
Tổng 2	15,00	15,00	6,54	6,15
Tổng 1 + 2	100	100	100	100
Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng khẩu phần				
VCK* (%)	20,27	19,03		
Protein thô (% VCK)	15,80	15,49		
ME (kcal/kg VCK)	3079	3007		
Xơ thô (% VCK)	10,26	11,14		
KTS (% VCK)	4,71	4,71		
Ca (% VCK)	0,62	0,62		
P (% VCK)	0,56	0,55		

Ghi chú: VCK: Vật chất khô; DCP: Dicalcium phosphate; Kp: Khẩu phần; KTS: Khoáng tổng số; **: Vật chất khô của hỗn hợp cho ăn.

Bảng 3. Khẩu phần thức ăn cho lợn giai đoạn nuôi vỗ béo

	Thành phần nguyên liệu tính theo VCK (%)		Thành phần nguyên liệu tính theo dạng nguyên liệu (%)	
	Kp3	Kp4	Kp3	Kp4
Hỗn hợp thức ăn lên men				
Bột ngô	26,5	21,5	11,68	8,94
Bột sắn	20,0	20,0	9,13	8,59
Bã bia	8,00	8,00	14,07	13,24
Bã dong riêng	20,0	25,0	33,80	39,76
Cỏ voi (30 ngày)	10,0	10,0	24,71	23,25
NaCl	0,50	0,50	0,09	0,08

	Thành phần nguyên liệu tính theo VCK (%)		Thành phần nguyên liệu tính theo dạng nguyên liệu (%)	
	Kp3	Kp4	Kp3	Kp4
Tổng 1	85,0	85,0	93,47	93,86
Hỗn hợp thức ăn đậm đặc				
Bột cá	2,00	2,00	0,86	0,81
Khô đỗ tương	11,60	11,60	5,09	4,79
Premix	0,20	0,20	0,08	0,08
DCP	0,70	0,70	0,29	0,28
Lysine	0,35	0,35	0,14	0,14
Methionine	0,15	0,15	0,06	0,06
Tổng 2	15,0	15,0	6,53	6,14
Tổng 1 + 2	100	100	100	100
Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng khẩu phần				
VCK** (%)	20,18	18,95		
Protein thô (% VCK)	14,09	13,77		
ME (kcal/kg VCK)	2955	2883		
Xơ thô (% VCK)	10,58	11,46		
KTS (% VCK)	4,54	4,54		
Ca (% VCK)	0,53	0,53		
P (% VCK)	0,49	0,48		

*Ghi chú: VCK: Vật chất khô; DCP: Dicalcium phosphate; Kp: Khẩu phần; KTS: Khoáng tổng số **Vật chất khô của hỗn hợp cho ăn.*

Bảng 4. Thành phần dinh dưỡng của thức ăn công nghiệp thương mại

Thành phần dinh dưỡng	Giai đoạn nuôi sinh trưởng	Giai đoạn nuôi vỗ béo
Vật chất khô (%)	84,06	84,02
Protein thô (%)	19,01	16,76
Lipit thô (%)	5,03	4,77
Xơ thô (%)	5,13	5,33
Khoáng tổng số (%)	4,06	3,8
Canxi (Ca) (%)	0,79	0,81
Photpho (P) (%)	0,88	0,91
NLTĐ (ME, kcal/kg)	3039,07	2982,7

Ghi chú: Năng lượng trao đổi.

Lợn được cho ăn tự do 2 bữa/ngày, nước uống được cấp tự do từ vòi uống tự động. Quy trình chăm sóc, vệ sinh thú y được thực hiện theo quy trình chăn nuôi lợn theo hướng hữu cơ của trang

trại.

Các chỉ tiêu theo dõi: Khả năng sinh trưởng, hiệu quả chuyển hóa thức ăn, chi phí thức ăn, năng suất và chất lượng thịt.

2.3.2. Phương pháp xác định các chỉ tiêu

Xác định lượng thức ăn thu nhận: Hàng ngày cân chính xác lượng thức ăn cho ăn và lượng thức ăn thừa theo từng ô chuồng để xác định lượng thức ăn thu nhận.

Chất khô thu nhận (kg) = (thức ăn cho ăn x a) – (thức ăn thừa x b)

Trong đó: a là tỷ lệ (%) chất khô của thức ăn cho ăn; b là tỷ lệ chất khô của thức ăn thừa và được lấy từ kết quả phân tích ở chỉ tiêu trên.

Tăng khối lượng lợn và hiệu quả sử dụng thức ăn:

Khả năng tăng khối lượng của lợn được xác định thông qua việc cân khối lượng lợn vào thời điểm bắt đầu thí nghiệm và sau mỗi giai đoạn chuyển thức ăn vào buổi sáng trước khi cho ăn. Từ các kết quả về khả năng tăng khối lượng và lượng thức ăn thu nhận hàng ngày tính toán được hiệu quả sử dụng thức ăn.

Chi phí thức ăn cho tăng khối lượng: Từ tiêu tốn thức ăn và giá thức ăn tính được chi phí thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng.

Năng suất và chất lượng thịt

Kết thúc nuôi thịt chọn những con có khối lượng, ngoại hình - thể chất trung bình đại diện cho cả nhóm để mổ khảo sát, số lượng lợn mổ khảo sát là 3 con/lô. Tổng số gia súc mổ khảo sát là 9 con.

Xác định khả năng cho thịt:

Lợn mổ khảo sát cho nhịn đói 24 giờ trước khi giết mổ. Tiến hành các thao tác giết mổ: Chọc tiết, cạo lông, xẻ đôi thân thịt, đo các chiều đo trên thân thịt để nằm, pha lọc để phân hạng thịt và tiến hành lấy mẫu để đo các chỉ tiêu phân loại thịt. Phương pháp mổ khảo sát và xác định các chỉ tiêu giết mổ theo quy trình mổ khảo sát TCVN-3899-84 [7].

Khối lượng khi giết thịt: Cân khối lượng lợn trước khi giết thịt.

Tỷ lệ móc hàm (%) = Khối lượng thịt móc hàm/khối lượng sống x 100 (khối lượng thịt móc hàm là khối lượng thân thịt sau khi chọc tiết, làm lông, bỏ các cơ quan nội tạng nhưng để lại thận và

hai lá mỡ).

Tỷ lệ thịt xẻ (%) = Khối lượng thịt xẻ/khối lượng sống x 100, (Khối lượng thịt xẻ là khối lượng thân thịt sau khi đã cắt bỏ đầu, 4 chân, đuôi, 2 lá mỡ và 2 thận ở thân thịt móc hàm. Dài thân thịt: Đo bằng thước dây với độ chính xác 0,1 cm, đo từ xương Atlas đến xương Pubis. Độ dày mỡ lưng: Là độ dày trung bình của độ dày mỡ ở 3 vị trí: Cổ, lưng và hông. Độ dày mỡ được đo bằng thước duxich với độ chính xác 0,01 mm.

Cổ: Đo tại đốt sống cổ cuối cùng.

Lưng: Đo tại điểm giữa xương sườn 13 – 14.

Hông: Đo tại đốt sống hông cuối. Diện tích mất thịt: Là diện tích của nhát cắt cơ dài lưng tại điểm giữa xương sườn 13 - 14. Dùng giấy bóng mờ in mặt cắt của cơ thăn, sau đó chuyển hình mặt cắt cơ thăn sang giấy can (hình mặt cắt cơ thăn ở giấy can bằng mặt cắt ở giấy bóng), cân khối lượng giấy can có mặt cắt cơ thăn. Xác định khối lượng và diện tích tương ứng của tờ giấy can. Lấy 100 cm² giấy can có khối lượng là a, giấy can có mặt cắt cơ thăn có khối lượng là b.

Diện tích cơ thăn (cm²) = b/a x 100 (cm²)

Đánh giá chất lượng thịt theo các chỉ tiêu sau:

Tỷ lệ mất nước sau 24 giờ bảo quản (%): Tỷ lệ mất nước sau 24 giờ bảo quản (%) được xác định như sau: lấy 50 gam mẫu của cơ thăn tại xương sườn 13 - 14, sau đó bảo quản mẫu ở nhiệt độ 4 - 6°C trong 24 giờ, trong điều kiện yếm khí. Cân mẫu trước và sau bảo quản để tính tỷ lệ mất nước.

Màu sắc thịt được đo theo phương pháp của Clinquart (2004) [2]. Vị trí đo: Màu sắc thịt được đo tại vị trí cơ thăn. Thời điểm đo: 24 giờ sau khi giết mổ.

2.3.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm SAS 9.1. Các tham số thống kê: Dung lượng mẫu (n), trung bình chung (mean), sai số tiêu chuẩn (SE), độ lệch chuẩn (SD). Phép thử Tukey test dùng so sánh sự sai khác giữa các giá trị trung bình với mức ý nghĩa P<0,05.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khối lượng và tăng khối lượng của lợn

Kết quả theo dõi khối lượng, tăng khối lượng của lợn được trình bày ở bảng 5.

Bảng 5. Khối lượng và tăng khối lượng của lợn thí nghiệm (n=30)

Chỉ tiêu	Lô TN1 (ĐC) (Mean $\pm$ SD)	Lô TN2 (Mean $\pm$ SD)	Lô TN3 (Mean $\pm$ SD)	P
KL trước TN (kg/con)	10,55 $\pm$ 1,01	10,38 $\pm$ 0,79	10,59 $\pm$ 0,80	0,616
KL sau 85 ngày TN (GĐ1) (kg/con)	37,71 ^a $\pm$ 2,48	36,04 ^b $\pm$ 2,25	35,73 ^b $\pm$ 2,42	0,004
TKL GĐ1 (g/con/ngày)	319,60 ^a $\pm$ 30,95	301,90 ^{ab} $\pm$ 30,94	295,73 ^b $\pm$ 31,38	0,011
KL sau 165 ngày TN (GĐ2) (kg/con)	66,57 ^a $\pm$ 4,11	64,11 ^{ab} $\pm$ 3,58	63,50 ^b $\pm$ 4,26	0,009
TKL GĐ2 (g/con/ngày)	360,67 $\pm$ 56,94	350,88 $\pm$ 57,39	347,21 $\pm$ 58,30	0,646
TKL TB 2 GĐ (g/con/ngày)	339,52 ^a $\pm$ 24,12	325,66 ^{ab} $\pm$ 22,45	320,69 ^b $\pm$ 25,25	0,009

Ghi chú: ĐC: Đối chứng; GĐ: Giai đoạn; KL: Khối lượng; KP: Khẩu phần; TB: Trung bình; TKL: Tăng khối lượng; TN: Thí nghiệm; Mean $\pm$ SD: Giá trị trung bình ; $\pm$: Độ lệch chuẩn.

Lợn Móng Cái có tốc độ sinh trưởng chậm nên để đạt được khối lượng xuất chuồng khoảng 65 kg thì thời gian nuôi lợn Móng Cái phải mất 165 ngày (85 ngày giai đoạn nuôi sinh trưởng và 80 ngày giai đoạn nuôi vỗ béo).

Bắt đầu giai đoạn nuôi, lợn thí nghiệm ở cả 3 lô có khối lượng là như nhau, dao động từ 10,38 - 10,59 kg/con. Sau 85 ngày nuôi, lợn ở lô đối chứng có khối lượng tích lũy cao nhất với 37,71 kg/con, lô TN2 và TN3 không có sự sai khác. Kết thúc giai đoạn 2, khối lượng của lợn ở lô TN2 cao tương đương với lô ĐC và TN3. Tăng khối lượng trung bình ở cả 3 lô là như nhau với 347,21 - 360,67 g/con/ngày. Tính chung cả giai đoạn nuôi thí nghiệm, tăng khối lượng trung bình giữa lô ĐC và TN2 khá cao và không có sự khác biệt, chỉ tiêu này ở lô TN3 thấp và sai khác rõ rệt so với lô ĐC.

Thức ăn công nghiệp thương mại có mật độ các chất dinh dưỡng cao nên đáp ứng đầy đủ các chất dinh dưỡng cho nhu cầu sinh trưởng và phát triển của lợn. Trong khi đó, mật độ dinh dưỡng ở các khẩu phần ăn thức ăn lên men từ thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp lại khá thấp. Tỷ lệ xơ trong khẩu phần ăn của lô TN2 và TN3 tương đối cao, cao hơn so với lô ĐC từ 49,62 - 53,95%, trong khi đó tỷ lệ protein thô ở 2 lô thí nghiệm này lại khá thấp, thấp hơn 15,9 - 18,52% so với lô ĐC ở cả 2 giai đoạn nuôi. Tuy nhiên, bằng phương pháp lên men lỏng kết hợp bổ sung thêm enzyme tiêu hóa

và bổ sung dinh dưỡng nên giá trị dinh dưỡng của khẩu phần sẽ được cải thiện. Do trong quá trình lên men thức ăn hình thành nên các hợp chất cao năng lượng mà năng lượng thô của thức ăn lên men lỏng có xu hướng cao hơn của nguyên liệu ban đầu mang ủ. Mức độ cao hơn phụ thuộc vào mức độ lên men diễn ra trong quá trình lên men. Mật độ năng lượng thô của thức ăn lên men lỏng tăng dẫn đến mật độ ME của thức ăn lên men lỏng tăng. Do vậy, khối lượng và tăng khối lượng của lợn ở lô sử dụng thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp trong khẩu phần vẫn đạt tương đối cao. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra vai trò của việc sử dụng thức ăn lên men lỏng trong chăn nuôi lợn. Nguyễn Thị Thúy (2021) [8] báo cáo rằng lên men lỏng hỗn hợp thức ăn xanh và thức ăn tinh đã làm giảm tỷ lệ xơ thô và tăng giá trị ME của khẩu phần. Sử dụng thức ăn lên men lỏng phụ phẩm nông nghiệp nuôi lợn Móng Cái giai đoạn sau cai sữa đạt khối lượng 62,18 kg sau 165 ngày nuôi với tăng khối lượng đạt 324,20 g/ngày. Trong khi đó lợn Móng Cái nuôi bằng thức ăn công nghiệp thương mại có khối lượng đạt 61,83 kg sau 135 ngày nuôi với tăng khối lượng đạt 395,00 g/ngày.

3.2. Thức ăn thu nhận và hiệu quả kinh tế chăn nuôi lợn

Thức ăn thu nhận và hiệu quả sử dụng thức ăn của lợn được trình bày ở bảng 6.

Bảng 6. Thức ăn thu nhận và hiệu quả sử dụng thức ăn của lợn thí nghiệm (n=3)

Chỉ tiêu	Lô1 (ĐC) (Mean $\pm$ SD)	Lô2 (Mean $\pm$ SD)	Lô3 (Mean $\pm$ SD)	P
TĂTN GĐ 1 (kg VCK/ngày)	1,16 $\pm$ 0,08	1,35 $\pm$ 0,08	1,36 $\pm$ 0,11	0,058
TĂTN GĐ 2 (kg VCK/ngày)	1,45 ^b $\pm$ 0,12	1,64 ^{ab} $\pm$ 0,05	1,67 ^a $\pm$ 0,04	0,029
TTTĂ GĐ 1 (kg VCK/kg TKL)	3,64 ^b $\pm$ 0,14	4,46 ^a $\pm$ 0,16	4,60 ^a $\pm$ 0,29	0,003
TTTĂ GĐ 2 (kg VCK/kg TKL)	4,03 ^b $\pm$ 0,13	4,67 ^a $\pm$ 0,20	4,82 ^a $\pm$ 0,17	0,002
TTTĂ TB (kg VCK/kg TKL)	3,83 ^b $\pm$ 0,10	4,56 ^a $\pm$ 0,16	4,71 ^a $\pm$ 0,22	0,001
Chi phí TĂ GĐ 1 (đ/kg TKL)	58.213	49.089	50.559	-
So sánh (%)	100,00	84,33	86,85	-
Chi phí TĂ GĐ 2 (đ/kg TKL)	53.665	47.343	48.850	-
So sánh (%)	100,00	88,22	91,03	-

Ghi chú: ĐC: Đối chứng; Mean $\pm$ SD: Giá trị trung bình ; $\pm$: Độ lệch chuẩn; TKL: Tăng khối lượng; TTTĂ: Tiêu tốn thức ăn; VCK: Vật chất khô; TĂTN: Thức ăn thu nhận.

Vật nuôi sẽ tự điều chỉnh lượng thức ăn thu nhận để đáp ứng nhu cầu năng lượng của chúng. Điều đó có nghĩa là thu nhận thức ăn của vật nuôi chịu ảnh hưởng của mật độ năng lượng khẩu phần. Mật độ năng lượng khẩu phần cao thì thức ăn thu nhận của vật nuôi thấp và ngược lại mật độ năng lượng khẩu phần thấp thì thức ăn thu nhận của vật nuôi cao.

Mật độ năng lượng của thức ăn công nghiệp ở giai đoạn 1 và 2 cao hơn so với thức ăn lên men lỏng ở lô thí nghiệm 1 và 2 từ 16,86 - 18,79%, tương ứng là 3617 - 3550 kcal/kg, do đó thu nhận thức ăn của lợn ở 2 lô thí nghiệm sử dụng thức ăn lên men lỏng đều cao hơn so với nhóm lợn sử dụng thức ăn công nghiệp thương mại. Tốc độ sinh trưởng của lợn sử dụng thức ăn lên men lỏng thấp hơn so với lợn sử dụng thức ăn công nghiệp thương mại nên tiêu tốn thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng của nhóm lợn này cũng cao hơn rõ rệt so với nhóm lợn sử dụng thức ăn công nghiệp thương mại. Tuy nhiên, do sử dụng thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp giá rẻ nên tiền chi phí thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng của nhóm lợn sử dụng thức ăn lên men lỏng thấp hơn so với nhóm lợn sử dụng thức ăn công nghiệp thương mại ở cả 2 giai đoạn nuôi. Giữa 2 lô thí nghiệm sử dụng thức ăn lên men lỏng từ thức ăn xanh và phụ phẩm

nông nghiệp thì chi phí thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng ở lô TN3 là cao hơn so với lô TN2. Điều này là do tăng khối lượng của lợn ở lô sử dụng 25% phụ phẩm nông nghiệp (lô TN3) trong khẩu phần thấp hơn so với của lợn ở lô sử dụng 20% phụ phẩm nông nghiệp (lô TN2) trong khẩu phần.

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Thúy (2021) [8] cũng cho thấy, tiêu tốn thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng của lợn Móng Cái ở lô sử dụng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm nông nghiệp cao hơn so với của lợn ở lô sử dụng thức ăn công nghiệp thương mại (4,46 kg VCK so với 3,64 kg VCK), tuy nhiên, chi phí thức ăn cho 1kg tăng khối lượng của lợn ở lô sử dụng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm nông nghiệp lại thấp hơn so với lô sử dụng thức ăn công nghiệp thương mại (30.843 đồng so với 34.801 đồng ở giai đoạn nuôi sinh trưởng và 31.630 đồng so với 37.492 đồng ở giai đoạn nuôi vỗ béo). Kết quả nghiên cứu của Trần Hiệp và Nguyễn Thị Tuyết Lê (2018) [9] cũng cho biết khi nuôi lợn (F1(YxMC) bằng thức ăn xanh lên men lỏng đã giảm chi phí cho 1 kg tăng khối lượng từ 29 - 30% so với lợn sử dụng thức ăn công nghiệp thương mại.

3.3. Năng suất và chất lượng thịt của lợn

Kết quả khảo sát năng suất và chất lượng thịt của lợn được trình bày trong bảng 7 và 8.

Bảng 7. Khảo sát khả năng cho thịt của lợn thí nghiệm (n = 3)

Chỉ tiêu	Lô 1 (ĐC) (Mean ± SD)	Lô 2 (Mean ± SD)	Lô 3 (Mean ± SD)	P
KL (kg/con)	63,10 ± 1,31	62,37 ± 0,91	61,80 ± 1,44	0,481
Tỷ lệ mót hàm (%)	70,53 ± 2,02	70,00 ± 2,16	69,80 ± 2,36	0,915
KL mót hàm (kg/con)	44,51 ± 0,38	43,66 ± 0,80	43,14 ± 0,46	0,068
Tỷ lệ thịt xẻ (%)	61,97 ± 1,36	61,50 ± 1,76	61,33 ± 2,04	0,901
KL thịt xẻ (kg/con)	39,10 ^a ± 0,09	38,36 ^{ab} ± 0,66	37,90 ^b ± 0,42	0,046
Dài thân thịt (cm)	72,13 ± 1,70	71,77 ± 2,10	71,40 ± 2,50	0,916
Diện tích cơ thăn (cm ²)	31,31 ± 1,44	30,82 ± 1,57	30,70 ± 1,85	0,891
Tỷ lệ nạc ước tính (%)	51,90 ± 1,93	51,73 ± 1,80	51,70 ± 2,17	0,991
Độ dày mỡ lưng (mm)	18,20 ± 1,67	18,30 ± 1,51	18,23 ± 1,62	0,991

Ghi chú: ĐC: Đối chứng; KL: Khối lượng; Mean ± SD: Giá trị trung bình ; ±: Độ lệch chuẩn.

Bảng 8. Chất lượng thịt lợn thí nghiệm (n=3)

Chỉ tiêu	Lô 1 (ĐC) (Mean ± SD)	Lô 2 (Mean ± SD)	Lô 3 (Mean ± SD)	P
pH ₄₅	6,37 ± 0,15	6,47 ± 0,12	6,40 ± 0,20	0,748
pH ₂₄	5,63 ± 0,15	5,67 ± 0,21	5,57 ± 0,21	0,815
Màu sắc L*	47,40 ± 1,31	47,50 ± 2,30	47,60 ± 2,71	0,994
Màu sắc a*	13,77 ± 0,74	14,07 ± 0,74	13,90 ± 0,78	0,889
Màu sắc b*	5,35 ± 0,55	5,47 ± 0,27	5,60 ± 0,46	0,797
Độ dai (N)	50,60 ± 2,11	51,17 ± 1,95	50,87 ± 2,29	0,948
Tỷ lệ mất nước bảo quản (%)	2,92 ± 0,29	2,98 ± 0,26	2,87 ± 0,23	0,886
Tỷ lệ mất nước chế biến (%)	30,47 ± 1,70	30,80 ± 1,40	30,73 ± 2,42	0,974

Ghi chú: ĐC: Đối chứng; KP: Khẩu phần; Mean ± SD: Giá trị trung bình ; ±: Độ lệch chuẩn.

Kết quả cho thấy, khối lượng giết mổ của 3 lô thí nghiệm (TN1, TN2, TN3) là tương đương nhau, với khối lượng giết mổ đạt 61,8 - 63,1 kg. Tỷ lệ mót hàm và tỷ lệ thịt xẻ ở lô TN2 và TN3 thấp hơn so với lô ĐC nhưng sự sai khác không có ý nghĩa thống kê. Khối lượng thịt xẻ cao ở lô ĐC và TN2, chỉ tiêu này ở lô TN3 thấp hơn hẳn so với lô ĐC. Các chỉ tiêu dài thân thịt, diện tích cơ thăn, tỷ lệ nạc và độ dày mỡ lưng cũng không có sự sai khác rõ rệt giữa các lô thí nghiệm.

Như vậy, về cơ bản việc sử dụng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm nông nghiệp không làm ảnh hưởng đến các chỉ tiêu thể hiện năng suất

và chất lượng thịt của lợn, ngoại trừ chỉ tiêu khối lượng thịt xẻ.

Theo Trần Hiệp và Nguyễn Thị Tuyết Lê (2018) [9] cũng cho biết, khi nuôi lợn bằng thức ăn xanh lên men lỏng không có sự sai khác về năng suất thân thịt so với khi nuôi bằng thức ăn công nghiệp.

Có thể thấy, các chỉ tiêu về thân thịt chịu sự ảnh hưởng lớn của hệ số di truyền của các tính trạng. Các tính trạng năng suất thân thịt thường có hệ số di truyền khá cao và ổn định, ít chịu ảnh hưởng của các điều kiện ngoại cảnh mà chủ yếu phụ thuộc vào đặc tính và phẩm chất giống.

Chất lượng thịt luôn là vấn đề quan tâm hàng đầu của người tiêu dùng. Dinh dưỡng là yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng thịt như màu sắc, cấu trúc của mô mỡ. Kết quả đánh giá chất lượng thịt của đàn lợn Móng Cái khi nuôi bằng thức ăn lên men lỏng từ thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp cho thấy: Thức ăn lên men lỏng từ thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp không ảnh hưởng đến các phẩm chất cảm quan thân thịt. Giá trị pH45 và pH24 của lợn Móng Cái ở 3 lô thí nghiệm không có sự sai khác và đều nằm trong khoảng thịt có chất lượng tốt.

Màu sắc của thịt có ảnh hưởng quan trọng đến cảm quan của người tiêu dùng. Màu sắc (độ sáng L^* , đỏ a^* , vàng b^*) giữa các lô thí nghiệm là tương đương nhau, không chịu ảnh hưởng của thức ăn và nằm trong phạm vi bình thường.

Tỷ lệ mất nước bảo quản và mất nước chế biến của thịt và độ dai của thịt trong cả 3 thí nghiệm cũng không có sự sai khác. Như vậy, khi nuôi lợn bằng thức ăn lên men lỏng từ thức ăn xanh và phụ phẩm nông nghiệp không ảnh hưởng đến phẩm chất của thịt lợn trong phân loại thịt. Trần Hiệp và Nguyễn Thị Tuyết Lê (2018) [9] cũng cho biết, khi nuôi lợn bằng thức ăn xanh lên men lỏng không ảnh hưởng đến các chỉ tiêu về chất lượng của thịt lợn F1(YxMC).

4. KẾT LUẬN

Tăng khối lượng của lợn ở cả 2 giai đoạn nuôi sinh trưởng và vỗ béo bằng thức ăn công nghiệp thương mại đều cao hơn so với lợn nuôi bằng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm nông nghiệp. Tiêu tốn thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng của nhóm lợn nuôi bằng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm nông nghiệp cao hơn rõ rệt so với nhóm lợn sử dụng thức ăn công nghiệp thương mại. Chi phí thức ăn cho 1kg tăng khối lượng của nhóm lợn sử dụng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm nông nghiệp thấp hơn so với nhóm lợn sử dụng thức ăn công nghiệp thương mại.

Việc sử dụng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm nông nghiệp không làm ảnh hưởng đến

các chỉ tiêu thể hiện năng suất và chất lượng thịt của lợn, ngoại trừ chỉ tiêu khối lượng thịt xẻ.

Sử dụng 20% phụ phẩm nông nghiệp trong khẩu phần cho hiệu quả chăn nuôi cao hơn so với sử dụng 25% phụ phẩm nông nghiệp trong khẩu phần.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Quang Tuấn, Nguyễn Thị Huyền, Trần Quốc Việt và Đặng Thúy Nhung (2012). *Giáo trình Thức ăn chăn nuôi*. Nxb Đại học Nông nghiệp Hà Nội; 1 - 10.
2. Clinquart A (2004). Instruction pour la mesure de la couleur de la viande de porc par spectrophotométrie. Département des Sciences des Denrées Alimentaires, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège, 1-7.
3. Missotten, J. A., Michiels, J., Degroote, J. and De Smet, S. (2015). Fermented liquid feed for pigs: an ancient technique for the future. *Journal of animal science and biotechnology*, 6(1), 1 - 9.
4. Stein, H. H. (2002). Experience of feeding pigs without antibiotics: a European perspective. *Animal Biotechnology*, 13(1), 85 - 95.
5. Stein, H. H. and Kil, D. Y. (2006). Reduced use of antibiotic growth promoters in diets fed to weanling pigs: dietary tools, part 2. *Animal biotechnology*, 17(2), 217 - 231.
6. Brooks, P. H., Beal, J. D., Demecková, V. and Niven, S. J. (2003). Fermented Liquid Feed (FLF) can reduce the transfer and incidence of Salmonella in pigs.
7. TCVN 3899 - 84. Quy trình mổ khảo sát phẩm chất lợn thịt lợn nuôi béo.
8. Nguyễn Thị Thúy (2021). Hoàn thiện quy trình sản xuất thức ăn từ nguyên liệu thô xanh, phụ phẩm công - nông nghiệp bằng công nghệ vi sinh phục vụ chăn nuôi lợn theo hướng hữu cơ ở Hà Nội. Dự án sản xuất thử nghiệm cấp thành phố Hà Nội, mã số chương trình: 01C-05.

9. Trần Hiệp và Nguyễn Thị Tuyết Lê (2018). nông nghiệp trong chăn nuôi lợn thịt. *Tạp chí Sử dụng thức ăn lên men lỏng sử dụng phụ phẩm Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 16(5): 439 - 447.

USING LIQUID FERMENTED FEEDS FOR COMMERCIAL MONG CAI PIGS

Cu Thi Thien Thu^{1,*}, Duong Thu Huong¹, Nguyen Cong Oanh¹, Bui Quang Tuan¹

¹ *Vietnam National University of Agriculture*

Summary

The experiment was conducted on 90 male Mong Cai pigs in the post-weaning stage at the Thien Thuan Tuong Company, Cam Pha, Quang Ninh. Experimental were divided into 3 experimental groups, each with 30 pigs. Pigs in each group were raised in 3 cages (3 time replication). Pig in group 1 eat commercial feed, pigs in group 2 eat liquid fermented feed using 20% agricultural by-products in the diet, pigs in group 3 eat liquid fermented feed using 25% agricultural by-products in the diet. Research parameters include: pig weight and weight gain, feed intake, feed efficiency and feed cost for 1 kg of weight gain, productivity and quality of pork. Experimental results showed that the weight gain of pigs in both growing and fattening stages with commercial industrial feed was higher than that of pigs fed with liquid fermented feed using agricultural by-products. The feed consumption per 1 kg of weight gain of pigs fed on liquid fermented feed using agricultural by-products was significantly higher than the group of pigs fed commercial industrial feed. The feed cost for 1 kg of weight gain of pigs using liquid fermented feed is lower than the group of pigs using commercial industrial feed. The use of liquid fermented feed using agricultural by-products does not affect on productivity and meat quality except of carcass volume. Using 20% agricultural by-products in the diet gives higher livestock efficiency than using 25% agricultural by-products in the diet.

Keywords: *Green food, agricultural by-products, domestic pigs, liquid fermentation.*

Ngày nhận bài: 28/3/2024

Ngày chuyển phản biện: 3/5/2024

Ngày thông qua phản biện: 16/5/2024

Ngày duyệt đăng: 21/5/2024

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI VÀ NỒNG ĐỘ CHẤT TẠO ĐÔNG ĐẾN CHẤT LƯỢNG ĐẬU HŨ BỔ SUNG KHOAI LANG TÍM

Trần Minh Phúc^{1*}, Đỗ Thị Tuyết Nhung²,

Dương Thị Phượng Liên³, Hà Thanh Toàn³

¹ Khoa Khoa học Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Vĩnh Long

² Trường Đại học Kỹ thuật Công nghệ Cần Thơ

³ Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: phuctm@vnlute.edu.vn

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định ảnh hưởng của chất tạo đông đến chất lượng đậu hũ bổ sung khoai lang tím. Nghiên cứu đã tiến hành khảo sát các loại chất tạo đông khác nhau (nigari, canxi sulfate, axit citric) với các nồng độ (0,1; 0,2; 0,3; 0,4% w/v) đến chất lượng đậu hũ bổ sung khoai lang tím qua sự thay đổi tính chất cơ lý (độ cứng, khả năng giữ nước, hiệu suất thu hồi, giá trị màu sắc theo hệ màu Lab), thành phần dinh dưỡng (độ ẩm, hàm lượng protein tổng, hàm lượng lipid tổng). Kết quả nghiên cứu xác định sử dụng chất tạo đông nigari 0,2% sẽ giữ chất lượng tốt nhất khi bổ sung khoai lang tím vào quy trình sản xuất đậu hũ với độ ẩm 74,2%, hàm lượng protein 14,99%, hàm lượng lipid 8,94%, độ cứng 12,59 N, khả năng giữ nước 4,78 g nước/g protein, hiệu suất thu hồi 266,92%, giá trị màu sắc L* (70,24); a* (7,70); b* (3,6).

Từ khóa: Đậu hũ, chất tạo đông, khoai lang tím.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đậu hũ là khối đông tụ từ dịch sữa đậu nành, là món ăn phổ biến tại các quốc gia châu Á. Đậu hũ được làm đông tụ bằng nhiều phương pháp khác nhau, tạo thành khối và được sử dụng như thực phẩm thay thế thịt do có hàm lượng protein cao và dễ tiêu hóa [1]. Trong quá trình sản xuất đậu hũ, kết tủa tạo đông được xem là công đoạn quan trọng nhất, ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi và chất lượng của đậu hũ. Quá trình đông tụ xảy ra do hình thành các liên kết giữa các cation của muối và protein [2]. Hiện nay, có nhiều công trình nghiên cứu bổ sung các thành phần dinh dưỡng khác vào đậu hũ như đậu hũ trứng, đậu hũ giàu xơ, đậu hũ gốc... [3, 4].

Ở Việt Nam, tỉnh Vĩnh Long được xem là thủ phủ của khoai lang tím (KLT). Với diện tích ngày càng tăng, sản lượng năm sau cao hơn năm trước, góp phần thúc đẩy kinh tế địa phương. Tuy nhiên, những năm gần đây, sản lượng KLT tăng nhưng giá thành thấp do biến động của thị trường và dịch

bệnh. Trung bình mỗi năm có khoảng 18% KLT phụ phẩm (có giá trị gần như tương đương với khoai xuất khẩu) [5].

Để góp phần nâng cao giá trị sử dụng của KLT, đa dạng hóa sản phẩm đậu hũ và giảm giá thành sản xuất, sự kết hợp giữa quy trình sản xuất đậu hũ truyền thống và KLT là hướng đi mới. Tuy nhiên, cần nghiên cứu các điều kiện ảnh hưởng đến quá trình hình thành nên sản phẩm, đặc biệt là giai đoạn tạo đông sản phẩm.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

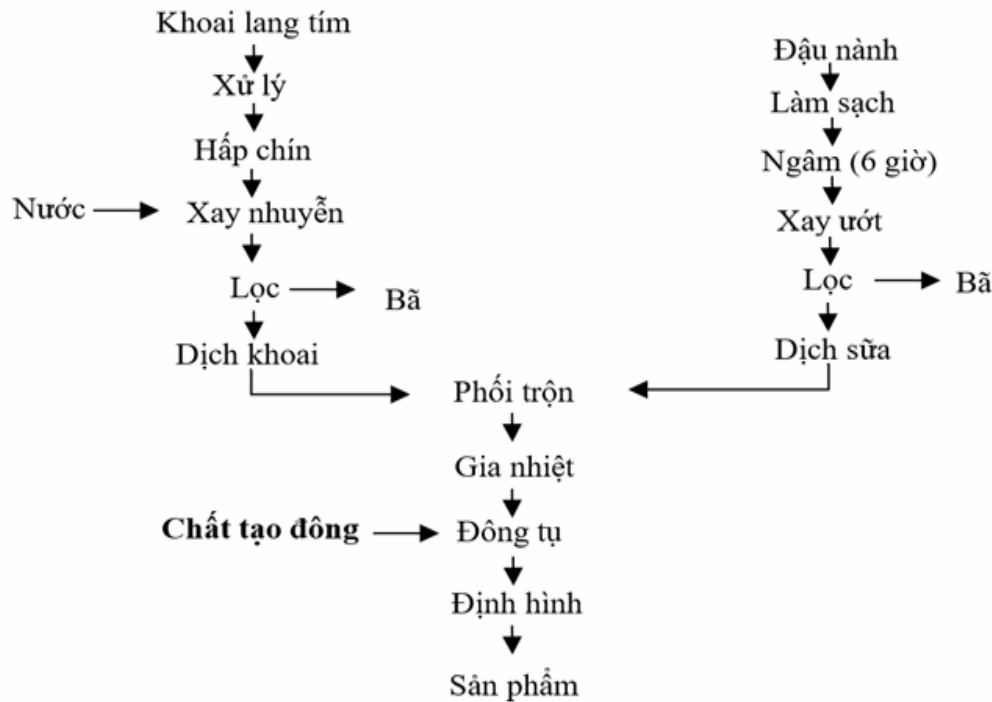
Đậu nành giống HLĐN 910 được thu mua tại Trung tâm Nghiên cứu thực nghiệm Nông nghiệp Hưng Lộc. Địa chỉ: Km 60, Quốc lộ 1A, ấp Hưng Long, xã Hưng Thịnh, huyện Trảng Bom, tỉnh Đồng Nai.

KLT được thu mua tại Công ty TNHH MTV Thanh Bình Tân. Địa chỉ: Đường tỉnh 908, tổ 7, ấp Thành Thuận, xã Thành Trung, huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long.

Phụ gia, hóa chất phân tích mua tại Công ty TNHH Cemaco Việt Nam chi nhánh Cần Thơ.

Nigari (tinh khiết 98%) được sử dụng là sản phẩm của Tập đoàn Hóa chất VMC Group Việt Nam.

2.2. Quy trình chế biến



Hình 1. Quy trình sản xuất đậu hũ bổ sung KLT (đậu hũ tím)

2.3. Bố trí thí nghiệm

- *Nội dung:* Khảo sát ảnh hưởng của loại và nồng độ chất tạo đông đến chất lượng đậu hũ bổ sung KLT

Quy trình sản xuất đậu hũ bổ sung KLT (đậu hũ tím) được thực hiện theo sơ đồ hình 1. Đậu nành sau khi xử lý loại bỏ các hạt bị hỏng, bụi, sạn... được rửa sạch và ngâm dưới vòi nước chảy tràn trong 6 giờ. Đậu sau ngâm được xay với nước (1: 8) thu được dịch sữa, gia nhiệt ở nhiệt độ 100°C/15 phút.

Dịch khoai: Củ KLT sau khi được xử lý và loại bỏ các củ khoai không đạt tiêu chuẩn chế biến (sùng, thối...), thái lát mỏng 1 - 2 mm, hấp chín 100°C/5 phút, xay nhuyễn bằng máy xay và bổ sung nước với tỉ lệ khoai: nước (1: 2), lọc và thu được dịch KLT.

Sau đó, tiến hành phối trộn dịch sữa đậu nành và dịch KLT (1: 0,75). Gia nhiệt đến 100°C, tiến hành khảo sát ảnh hưởng của loại chất tạo đông nigari ($MgCl_2$), axit citric và canxi sulfate ($CaSO_4$) với các nồng độ 0,1; 0,2; 0,3; 0,4% w/v. Sau đó, tách

nước theo phương pháp ép khuôn, thời gian ép 15 phút (khuôn có kích thước 12 x 10 x 7 cm), lực ép (khoảng cách) được cố định bằng trục xoắn ốc (có đai ốc cố định bằng nhau giữa các mẫu). Mẫu sản phẩm được phân tích, đánh giá chất lượng.

- *Chỉ tiêu theo dõi*

Độ ẩm, hàm lượng protein tổng, hàm lượng lipid tổng, khả năng giữ nước, hiệu suất thu hồi, độ cứng và giá trị màu sắc (L^* , a^* và b^*).

2.4. Phương pháp phân tích

2.4.1. Xác định độ ẩm [6]

Độ ẩm mẫu được xác định theo nguyên tắc sấy mẫu đã nghiền nhỏ trong tủ sấy nhiệt độ 105°C đến khối lượng không đổi.

Độ ẩm tính bằng phần trăm khối lượng (X) theo công thức:

$$X\% = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \times 100$$

Trong đó: m là khối lượng mẫu trước khi sấy (g); m_1 là khối lượng cốc và mẫu trước khi sấy (g); m_2 là khối lượng cốc và mẫu sau khi sấy (g).

2.4.2. Xác định hàm lượng protein [7]

Vô cơ hóa mẫu bằng H_2SO_4 đậm đặc và chất xúc tác, sau đó dùng kiềm mạnh (NaOH hay KOH) để đẩy NH_3 từ muối $(NH_4)_2SO_4$ hình thành ra thể tự do.

Hàm lượng nitơ (N), biểu thị phần khối lượng chất khô, tính bằng phần trăm (%), theo công thức sau:

$$N\% = \left\{ \frac{(V_1 - V_0) \times T \times 0,014 \times 100}{m} \times \frac{100}{100 - w} \right\} \times 6,25$$

Trong đó: V_0 là thể tích của dung dịch axit sulfuric cần cho phép thử trắng (mL); V_1 là thể tích của dung dịch axit sulfuric cần cho phần mẫu thử (mL); 0,014 là lượng nitơ tương đương với việc sử dụng 1 ml dung dịch axit sulfuric 0,5 mol/L (g); T là nồng độ đương lượng của dung dịch axit sulfuric sử dụng để chuẩn độ; m là khối lượng của phần mẫu thử (g); w là độ ẩm (%).

2.4.3. Xác định hàm lượng lipid [8]

Thủy phân phần mẫu thử bằng cách đun nóng với axit clohydric loãng. Dịch thủy phân được lọc qua giấy lọc ướt để giữ lấy chất béo, sau đó chất béo được chiết bằng ete dầu hỏa. Loại bỏ dung môi bằng cách cho bay hơi, sấy đến khối lượng không đổi và cân lượng chất vừa chiết được. Hàm lượng chất béo (L) được tính bằng phần trăm (%) theo công thức sau:

$$L\% = \frac{(m_1 - m_2)}{m} \times \frac{100}{(100 - w)} \times 100$$

Trong đó: m là khối lượng mẫu trước khi sấy (g); m_1 là khối lượng cốc và mẫu trước khi sấy (g); m_2 là khối lượng cốc và mẫu sau khi sấy (g); w là độ ẩm mẫu (%).

2.4.4. Xác định khả năng giữ nước [9]

Khả năng giữ nước của đậu hũ được xác định bằng cách cân 5 - 10 g đậu hũ vào ống fancel, ly tâm ở tốc độ 9.000 vòng/phút trong thời gian 12 phút. Khả năng giữ nước của đậu hũ được xác định như sau:

$$A = \frac{T - W}{P}$$

Trong đó: A là khả năng giữ nước (g nước/g protein); T là tổng gram nước của mẫu đậu hũ (g);

W là số gram nước tách ra trong quá trình ly tâm (g); P là hàm lượng protein tổng của mẫu đậu hũ (g).

2.4.5. Xác định hiệu suất thu hồi [10]

Hiệu suất thu hồi sản phẩm đậu hũ được xác định như sau:

$$H\% = \frac{m_2}{m_1} \times 100\%$$

Trong đó: H là hiệu suất thu hồi (%); m_1 là khối lượng đậu nành (g); m_2 là khối lượng đậu hũ tươi (g).

2.4.6. Xác định giá trị màu sắc [1]

Sử dụng máy đo màu cầm tay MiniScan EZ 4500L-USA để phân tích sự thay đổi về độ sáng và màu sắc của sản phẩm thông qua các thông số L^* , a^* và b^* . Tiến hành đo đặc ở 3 vị trí khác nhau tại 3 điểm (theo đường chéo miếng đậu hũ) cho cùng một mẫu trên mỗi lần đo. Kết quả đo là kết quả trung bình của 3 lần đo được hiển thị trên máy.

2.4.7. Độ cứng

Sử dụng thiết bị đo cấu trúc thực phẩm (TMS-PRO-Mỹ). Mẫu đậu hũ được cắt thành khối hình trụ, có đường kính 25 mm, chiều cao 15 mm, tốc độ di chuyển của đầu đo 100 mm/phút được cố định cho tất cả các mẫu. Kết quả được ghi nhận hoàn toàn tự động.

2.4.8. Phương pháp xử lý số liệu

Tất cả các kết quả thực nghiệm được phân tích bằng phần mềm Statgraphics Centurion (phiên bản 15.2.11.0). Mỗi thí nghiệm được thực hiện 3 lần. Phương pháp phân tích phương sai (ANOVA) với kiểm định LSD (Least Significant Difference) sử dụng để xác định sự khác biệt ý nghĩa ($p < 0,05$) giữa các trung bình. Kết quả nghiên cứu được tính trên căn bản khô.

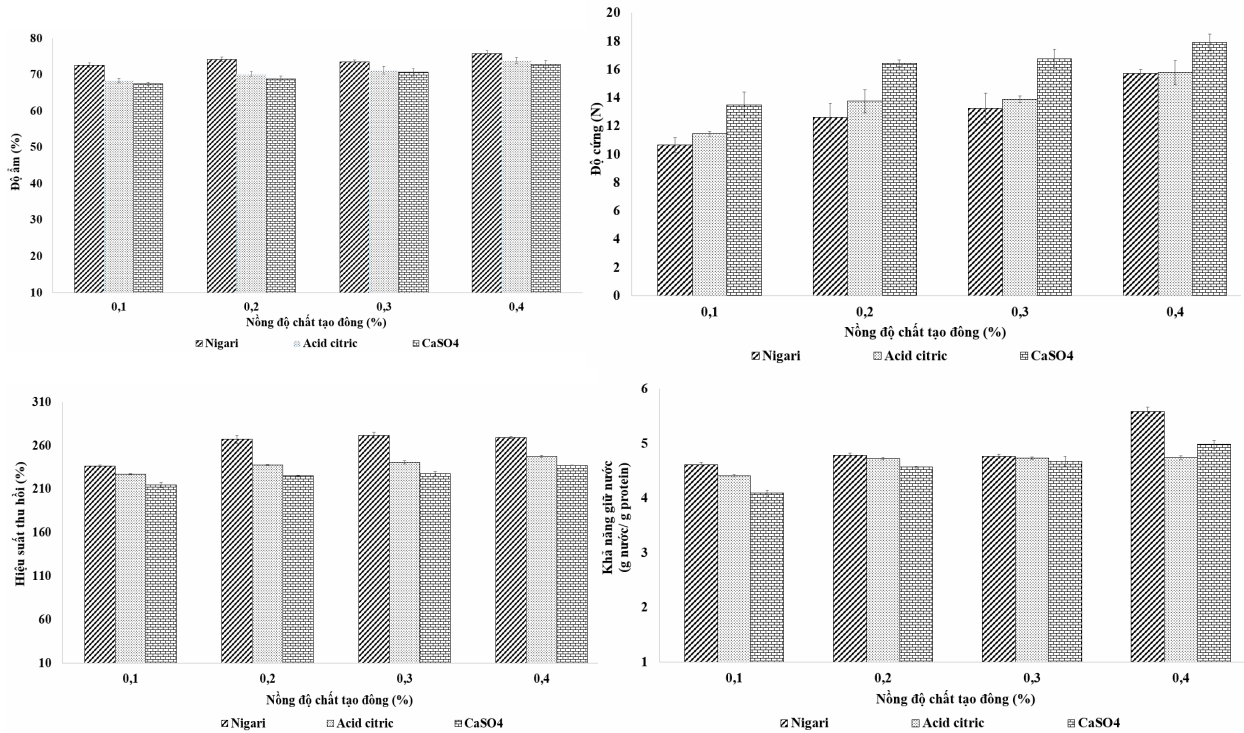
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại và nồng độ chất tạo đông đến tính chất cơ lý trong đậu hũ bổ sung KLT

Đậu hũ là sản phẩm được tạo ra từ dịch sữa đậu nành, nhờ vào tính chất kết tủa của protein. Trong quy trình sản xuất, đậu hũ trải qua rất nhiều công đoạn như ngâm, nghiền, lọc, đun sôi, kết

tủa... Mỗi công đoạn đều ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm đậu hũ. Kết tủa được xem là công đoạn quan trọng nhất, ảnh hưởng đến tính chất cơ

lý của đậu hũ [2]. Kết quả ảnh hưởng loại và nồng độ chất tạo đông đến thành phần và tính chất cơ lý của đậu hũ bổ sung KLT được thể hiện ở hình 2.



Hình 2. Ảnh hưởng của loại và nồng độ chất tạo đông đến tính chất cơ lý đậu hũ tím

Hình 2 cho thấy, loại và nồng độ chất tạo đông có ảnh hưởng mạnh mẽ đến sự thay đổi tính chất cơ lý của đậu hũ tím. Theo đó, độ ẩm của sản phẩm đậu hũ tím có sự khác biệt ý nghĩa thống kê theo các chất tạo đông khác nhau. Cụ thể, khi sử dụng nigari, độ ẩm của sản phẩm đạt cao nhất (73,91%) và thấp nhất là CaSO_4 (69,92%). Bên cạnh đó, loại chất tạo đông cũng ảnh hưởng đến hiệu suất thu hồi. Khi sử dụng CaSO_4 , hiệu suất thu hồi của đậu hũ tím thấp nhất (226,05%), khác biệt ý nghĩa thống kê so với các chất tạo đông còn lại lần lượt là axit citric (238,11%) và nigari đạt hiệu suất thu hồi cao nhất (262,76%). Thêm vào đó, khả năng chịu độ cứng (độ cứng) đậu hũ tím cũng có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các chất tạo đông khác nhau. Khi đậu hũ tím được kết đông bằng nigari thì có khả năng chịu độ cứng thấp nhất (13,06 N) và cao nhất là khi đậu hũ tím được tạo đông bằng CaSO_4 (16,15 N). Nguyên nhân là do các chất tạo đông có khả năng đông tụ khác nhau. CaSO_4 có khả năng tạo cấu trúc mạng lưới gel protein cao hơn, các phân tử protein xích lại gần nhau hơn và chặt hơn, do đó loại các phân tử

nước tách ra khỏi mạng lưới gel nhiều hơn, mất nước trong quá trình đông tụ. Ngược lại, khi kết tủa bằng phương pháp axit thì có xu hướng kết tủa các protein ở phân đoạn 7S nhiều hơn, có khối lượng phân tử thấp hơn, vì vậy mà có khả năng giữ nước tốt hơn. So sánh khả năng kết tủa và giữ nước của CaSO_4 và nigari (MgCl_2) thì Mg^{2+} sẽ tốt hơn Ca^{2+} và Cl^- sẽ tốt hơn SO_4^{2-} , vì vậy mà khả năng giữ nước, hiệu suất thu hồi của đậu hũ kết tủa bằng nigari sẽ nhiều hơn so với CaSO_4 dẫn đến khả năng chịu độ cứng của nigari sẽ kém hơn so với CaSO_4 .

Khi nghiên cứu khả năng kết tủa protein của đậu hũ bằng axit citric và muối magie (MgSO_4) cho thấy, khả năng giữ ẩm của đậu hũ được tạo đông bằng muối magie sẽ cao hơn so với axit citric, do muối magie đa phần sẽ kết tủa protein có phân đoạn 11S (nặng hơn và giữ nước tốt hơn). Quá trình tạo đông của muối canxi sẽ cho đậu hũ có cấu trúc thô, nhiều lỗ rỗng lớn dẫn đến hình thành cấu trúc cứng và khô [11, 12].

Kết quả ở hình 2 còn cho thấy, tỉ lệ bổ sung chất tạo đông khác nhau cũng làm ảnh hưởng đến

tính chất cơ lý của đậu hũ tím. Độ ẩm của sản phẩm có xu hướng tăng theo nồng độ bổ sung từ 0,1 – 0,4%. Khi đậu hũ tím được đông tụ với nồng độ chất tạo đông 0,1% thì độ ẩm sản phẩm thấp nhất (69,45%) và cao nhất (74,16%) khi được đông tụ với 0,4% chất tạo đông. Tuy nhiên, ở nồng độ 0,2 và 0,3% thì độ ẩm của đậu hũ tím không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê với giá trị lần lượt là 71,03 và 71,77%. Hiệu suất thu hồi cũng có xu hướng tăng theo tỉ lệ bổ sung. Khi bổ sung nồng độ 0,4% thì hiệu suất thu hồi đậu hũ tím đạt cao nhất (253,47%) và giảm dần ở các nồng độ thấp hơn, đạt thấp nhất khi đông tụ ở 0,1% (225,98%). Bên cạnh đó, khả năng chịu độ cứng của đậu hũ cũng tăng dần khi tăng nồng độ chất tạo đông. Độ cứng của sản phẩm đạt cao nhất khi bổ sung 0,4% chất tạo đông và thấp nhất là 0,1%. Kết quả này có được là do khi ở nồng độ chất tạo đông thấp, cấu trúc gel hình thành yếu, thô, không liên tục và có nhiều lỗ rỗng dẫn đến tính chất cơ lý thấp. Tuy nhiên, khi tăng nồng độ chất tạo đông lên thì các liên kết cation – protein, liên kết hydro được hình thành chặt chẽ hơn, kích thước các lỗ rỗng có xu hướng nhỏ lại và đồng đều hơn là tăng tính chất cơ lý của đậu hũ. Nhưng nếu nồng độ chất tạo đông quá cao, sẽ dẫn đến cấu trúc xốp, hình thành nhiều liên kết chéo, làm giảm tính chất cơ lý của đậu hũ.

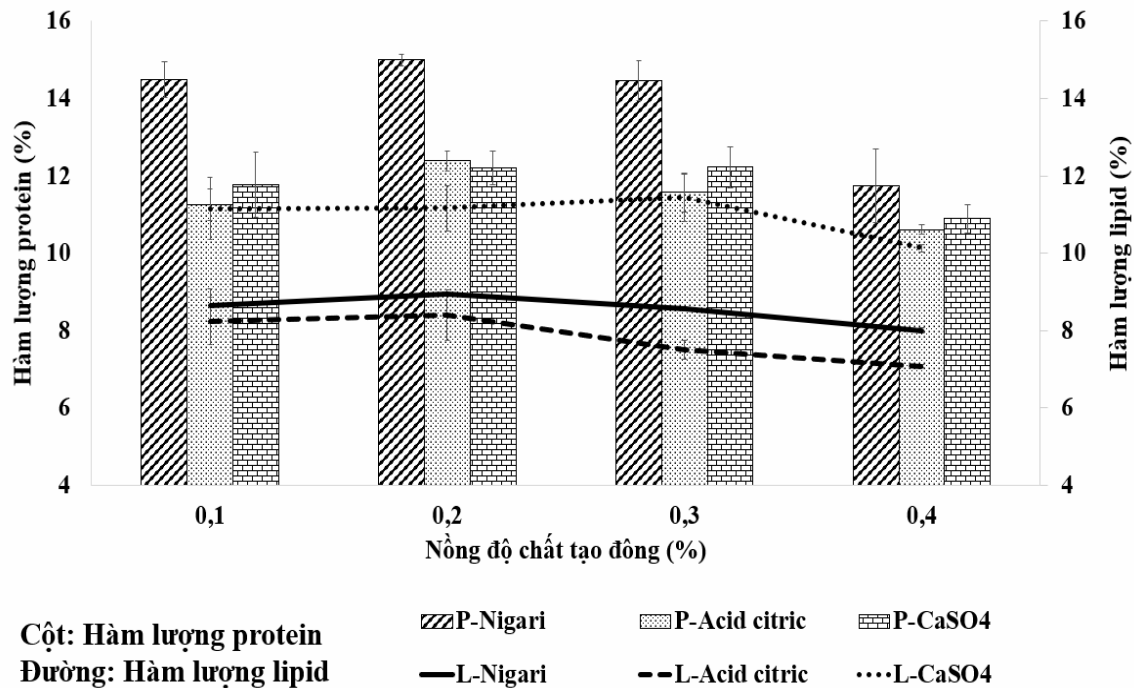
Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ CaSO_4 (0,2 – 0,5% w/v) đến tính chất cơ lý của đậu hũ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, ở nồng độ thấp, cấu trúc đậu hũ sẽ thô, liên kết không liên tục, có nhiều lỗ rỗng và dễ dàng bị tách nước. Các tính chất này dần được cải thiện khi tăng nồng độ chất tạo đông lên. Tuy nhiên, khi nồng độ tăng lên 0,5% thì cấu trúc đậu hũ quá xốp, cấu trúc gel không đều và không mịn. Theo Kao và cs (2021), khi nồng độ canxi thấp, liên kết giữa ion canxi và protein không đủ lớn để làm cho cấu trúc gel vững chắc, dẫn đến các protein không đông tụ được sẽ theo nước ép ra ngoài [12]. Ngược lại, khi nồng độ CaSO_4 tăng quá cao, dẫn đến hình thành quá nhiều liên kết ngang, dẫn đến cấu trúc quá đặc và xốp, làm giảm khả năng giữ nước và hiệu suất thu hồi giảm. Bên cạnh đó, nghiên cứu cho rằng, độ cứng của đậu hũ sẽ tăng theo nồng độ chất tạo đông. Tuy nhiên, nếu nồng độ chất tạo đông bổ

sung nhiều, sẽ làm giảm cấu trúc, độ ẩm và khả năng giữ nước của sản phẩm [13].

3.2. Ảnh hưởng của loại và nồng độ chất tạo đông đến hàm lượng protein và lipid trong đậu hũ bổ sung KTL

Thành phần dinh dưỡng (protein và lipid) là hai thành phần quan trọng trong các sản phẩm làm từ đậu nành, đặc biệt là đậu hũ. Đạm đậu nành giúp làm giảm chất béo trung tính ở gan hoặc máu và tăng cholesterol HDL. Tất cả các tế bào và mô của con người đều cần có đạm để hoạt động và đạm đậu nành có thể đáp ứng được yêu cầu của cơ thể [14]. Bên cạnh đó, phần lớn chất béo trong đậu nành là béo chưa bão hòa, rất tốt cho cơ thể. Quá trình bổ sung KLT làm thay đổi thành phần các chất dinh dưỡng trong sản phẩm đậu hũ tím được thể hiện qua hình 3.

Hình 3 thể hiện sự thay đổi hàm lượng protein và lipid theo loại và nồng độ chất tạo đông khác nhau trong quá trình kết tủa đậu hũ tím. Theo đó, hàm lượng protein khi tạo đông bằng nigari sẽ cao hơn (13,92%) và khác biệt ý nghĩa thống kê so với hai chất tạo đông còn lại, lần lượt là CaSO_4 (11,77%) và acid citric (11,45%). Tuy nhiên, hàm lượng protein của đậu hũ tím được kết tủa bằng CaSO_4 và acid citric không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê. Kết quả phân tích trên có được là do cấu trúc của đậu hũ về cơ bản là sự tổng hợp của các protein. Mỗi chất tạo đông sẽ có cơ chế khác nhau. Đông tụ bằng acid thì theo phương pháp đẳng điện, khi càng xa pI thì khả năng tạo kết tủa càng kém. Theo Dzikunoo và cs (2015), khi thêm axit, pH 4 hạ xuống pH 3,93 làm cho hàm lượng protein giảm từ 58,97% xuống 47,14% [11]. Bên cạnh đó, protein tích điện dương mạnh, làm tăng lực đẩy tĩnh điện và quá trình hydrate hóa làm tăng khả năng hòa tan protein, dẫn đến kết tủa kém. Ngược lại, khi tạo kết tủa protein bằng các muối cation thì MgCl_2 sẽ tạo liên kết với protein tốt hơn so với CaSO_4 dẫn đến làm tăng hàm lượng protein. Thêm vào đó, trong đậu nành có hơn 40% là protein 11S, dễ dàng liên kết với muối magie hơn, chính vì vậy tăng hiệu suất kết đông hơn so với các muối khác [15, 16].



Hình 3. Ảnh hưởng của loại và nồng độ chất tạo đông đến hàm lượng chất dinh dưỡng trong đậu hũ tím

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, tỉ lệ bổ sung các chất tạo đông khác nhau cũng ảnh hưởng đến hàm lượng protein của đậu hũ tím. Khi bổ sung ở tỉ lệ 0,1%, hàm lượng protein đạt thấp (12,51%). Khi tăng nồng độ chất tạo đông từ 0,2 – 0,3% thì hàm lượng protein trong đậu hũ tím có xu hướng tăng và đạt cao nhất ở nồng độ 0,2% (13,19%). Tuy nhiên, nếu tiếp tục tăng nồng độ chất tạo đông lên 0,4% thì hàm lượng protein có xu hướng giảm mạnh còn 11,08%. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu về mối quan hệ giữa nồng độ chất tạo đông và hàm lượng protein. Theo đó, Wang và cs (2023) đã khảo sát các loại chất tạo đông (canxi gluconate, kẽm gluconate và canxi lactate) ở các nồng độ 1,88; 3,75; 7,50 g/L. Kết quả chỉ ra rằng, có mối quan hệ chặt chẽ giữa chất tạo đông và hàm lượng các chất kết tủa (phần lớn là protein). Khi tăng nồng độ chất tạo đông thì hàm lượng các chất kết tủa sẽ tăng, giá trị pH sẽ giảm dần về pI của protein đậu nành (4,5 – 5,5) dẫn đến làm tăng chất kết tủa. Các chất tạo đông góp phần trung hòa các điện tích âm của protein thông qua các liên kết giữa cation – protein, làm giảm lực đẩy tĩnh điện và tăng liên kết kỵ nước, hình thành cấu trúc mạng ba chiều, thúc đẩy nhanh quá trình tạo gel [17].

Hàm lượng lipid cũng có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các chất tạo đông khác nhau. Theo đó, hàm lượng lipid cao nhất (10,97%) khi sử dụng CaSO₄ và thấp nhất (7,81%) khi sử dụng axit citric. Đậu hũ là sản phẩm được tạo ra từ các liên kết giữa với protein, hình thành nên mạng cấu trúc và cấu trúc mạng này ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng đậu hũ. Một số chất tạo đông có thể làm giảm đáng kể khả năng liên kết giữa chất béo vào mạng lưới protein hình thành trong quá trình đông tụ. Quy trình sản xuất đậu hũ sử dụng chất tạo đông CaSO₄ sẽ giữ được hàm lượng lipid trong đậu hũ tốt hơn so với MgCl₂ và thấp nhất là axit citric [18, 19].

Nồng độ chất tạo đông có ảnh hưởng đến hàm lượng lipid trong đậu hũ tím. Cụ thể, ở nồng độ từ 0,1 – 0,3% chất tạo đông thì không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê hàm lượng chất béo trong các mẫu nghiên cứu. Tuy nhiên, hàm lượng chất béo sẽ giảm khi tăng tỉ lệ chất tạo đông lên 0,4% (8,40%). Theo Jayasena và cs (2014); Cai và Chang (1998), hàm lượng chất béo trong đậu hũ phụ thuộc không bị ảnh hưởng nhiều bởi chất kết tủa. Tuy nhiên, nếu nồng độ chất kết tủa tăng cao, sẽ làm giảm hàm lượng chất béo trong đậu hũ [1, 16].

3.3. Ảnh hưởng của loại và nồng độ chất tạo đông đến màu sắc của đậu hũ bổ sung KLT

Màu sắc là một chỉ tiêu quan trọng đánh giá tính chất cảm quan của thực phẩm. Sản phẩm có màu sắc đặc trưng, bắt mắt góp phần nâng cao giá trị của thực phẩm. Đối với sản phẩm đậu hũ tím, màu tím đặc trưng của KLT được xuất hiện ở cường độ màu khác nhau phụ thuộc vào dạng và tỉ lệ bổ sung KLT được trình bày ở bảng 1.

Giá trị L^* thể hiện độ sáng của mẫu thí nghiệm, L^* càng lớn thì mẫu thí nghiệm càng sáng, màu sắc càng gần với màu trắng và ngược

lại. Kết quả ở bảng 1 cho thấy, ở các nồng độ khác nhau của cùng một chất tạo đông có sự khác biệt ý nghĩa thống kê về độ sáng từ 0,1 – 0,4% đối với nigari và CaSO_4 . Đối với axit citric thì độ sáng của mẫu không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa các nồng độ chất tạo đông, nhưng khi so sánh cùng một nồng độ của các chất tạo đông khác nhau thì có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa axit citric với nigari và CaSO_4 . Theo đó, mẫu thí nghiệm được tạo đông bằng axit citric có màu sắc sáng hơn so với hai chất tạo đông còn lại.

Bảng 1. Ảnh hưởng của loại và nồng độ chất tạo đông đến sự thay đổi màu sắc đậu hũ tím

Loại chất tạo đông	Màu sắc		
Nigari	L^*	a^*	b^*
0,1	$68,37^{bb} \pm 0,72$	$8,82^{bb} \pm 0,10$	$3,22^{ns} \pm 0,14$
0,2	$70,24^{ab} \pm 0,61$	$8,70^{bb} \pm 0,21$	$3,60^{ns} \pm 0,23$
0,3	$69,14^{abB} \pm 0,70$	$8,73^{bb} \pm 0,21$	$3,29^{ns} \pm 0,09$
0,4	$68,07^{bb} \pm 0,51$	$9,22^{ab} \pm 0,19$	$3,18^{ns} \pm 0,21$
CaSO_4			
0,1	$67,63^{pB} \pm 0,28$	$8,63^{nsC} \pm 0,10$	$3,50^{ns} \pm 0,10$
0,2	$69,11^{oB} \pm 0,63$	$8,80^{nsB} \pm 0,17$	$3,88^{ns} \pm 0,05$
0,3	$69,01^{oB} \pm 0,45$	$8,76^{nsB} \pm 0,15$	$3,61^{ns} \pm 0,07$
0,4	$68,51^{opB} \pm 0,94$	$8,90^{nsB} \pm 0,24$	$3,38^{ns} \pm 0,11$
Axit citric			
0,1	$78,74^{nsA} \pm 0,95$	$10,60^{yA} \pm 0,06$	$3,57^{ns} \pm 0,12$
0,2	$79,05^{nsA} \pm 0,74$	$11,04^{xyA} \pm 0,63$	$3,86^{ns} \pm 0,12$
0,3	$79,22^{nsA} \pm 0,61$	$11,54^{xyA} \pm 0,17$	$3,71^{ns} \pm 0,42$
0,4	$78,94^{nsA} \pm 0,50$	$11,84^{xA} \pm 0,80$	$3,33^{ns} \pm 0,05$

Ghi chú: Các ký tự viết thường (a-b), (o-p) và (x-y) trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa của từng nồng độ của cùng một loại chất tạo đông. Các ký tự viết in hoa (A-C) thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa của cùng một nồng độ của các chất tạo đông khác nhau. ns – không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê.

Giá trị a^* được biểu thị cho dãy màu thay đổi từ đỏ (+a) đến xanh lá (-a). Giá trị a^* của đậu hũ tím có xu hướng tăng theo tỉ lệ bổ sung đối với niagri và axit citric. Tuy nhiên, sự khác biệt này không thể hiện rõ. Cụ thể, khi sử dụng nigari, giá trị a^* không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê từ nồng độ 0,1 – 0,3%, nhưng ở 0,4% thì có sự khác biệt ý nghĩa thống kê và đạt cao nhất với giá trị 9,22. Cùng xu hướng, axit citric khi được sử dụng tạo đông thì nồng độ cao (0,4%) sẽ cho giá trị a^* cao nhất, khác biệt ý nghĩa thống kê so với các nồng độ còn lại và thấp nhất là nồng độ 0,1%. Ngược lại CaSO_4 , nồng độ tạo đông từ 0,1 – 0,4% thì giá trị a^* không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê.

Giá trị b^* thay đổi từ màu vàng (+ b^*) đến màu xanh (- b^*). Kết quả phân tích sự biến thiên giá trị b^* của sản phẩm đậu hũ tím cho thấy, không có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giá trị b^* khi sử dụng các chất tạo đông khác nhau ở các nồng độ khác nhau từ 0,1 – 0,4%.

Bảng 1 cho thấy, màu sắc của đậu hũ tím có sự thay đổi theo loại và nồng độ chất tạo đông theo phương pháp xác định màu Lab. Tuy nhiên, mức độ thay đổi phần lớn là độ sáng giá trị L^* và màu đỏ a^* . Theo đó, khi đậu hũ được kết tủa bằng acid citric màu sắc có xu hướng sáng màu hơn, màu tím của KLT có xu hướng chuyển về màu đỏ nhạt, là gia tăng độ sáng của sản phẩm. Bên cạnh đó, màu tím của KLT có xu hướng chuyển thành màu

đỗ khi đậu hũ được kết tủa bằng axit citric và đậu hũ kết tủa bằng nigari và CaSO_4 thì vẫn giữ được màu tím gần như giống nhau. Dẫn đến giá trị a^* của axit citric cao hơn so với nigari và CaSO_4 . Giá trị L^* của mẫu thí nghiệm gần như không có sự thay đổi theo phương pháp so màu Lab.

Nồng độ chất tạo đông cũng ảnh hưởng đến giá trị màu sắc của sản phẩm phụ thuộc vào khả năng kết tủa và khả năng giữ nước của nồng độ chất tạo đông sử dụng. Theo đó, khi sử dụng các chất tạo đông, nồng độ có ảnh hưởng lớn đến khả năng đông tụ đậu hũ. Chính vì vậy mà độ sáng và màu đỏ của các mẫu thí nghiệm cũng khác nhau.

Nghiên cứu ảnh hưởng của loại và nồng độ chất tạo đông đến màu của đậu hũ đậu đen cho thấy, nồng độ chất tạo đông không ảnh hưởng lớn đến màu sắc của sản phẩm đậu hũ đậu đen, đặc biệt là giá trị độ sáng L^* . Nhưng khi kết tủa bằng các muối Mg^{2+} và Ca^{2+} có khả năng làm tăng màu nâu của đường và axit amin. Đây có thể là nguyên nhân làm cho đậu bổ sung KLT khi sử dụng nigari và CaSO_4 ở nồng độ 3 và 4% có xu hướng đậm màu hơn (L^* giảm) so với nồng độ 1 và 2% [20].

4. KẾT LUẬN

Loại và nồng độ chất tạo đông khác nhau có ảnh hưởng mạnh mẽ đến sự thay đổi tính chất cơ lý, thành phần dinh dưỡng của đậu hũ tím. Nigari là chất tạo đông phù hợp nhất bổ sung vào quy trình sản xuất đậu hũ tím ở nồng độ 0,2% (w/v). Với loại và nồng độ chất tạo đông này, đậu hũ tím giữ được giá trị dinh dưỡng cao (độ ẩm 74,2%; hàm lượng protein 14,99%; hàm lượng lipid 8,94%), tính chất cơ lý phù hợp cho sản phẩm đậu hũ tím (khả năng giữ nước 4,78 g nước/g protein; độ cứng 12,59 N và hiệu suất thu hồi 266,92%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Jayasena, V., Tah, W. Y. & Nasar-Abbas, S. M. (2014). Effect of coagulant type and concentration on the yield and quality of soy-lupin tofu. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 6(2): 159 - 166.
2. Inggrid, M. & Hananjay, N. (2020). The Effect of Salt-GDL Coagulant and Temperature on Tofu Quality. International Conference on Chemical Engineering UNPAR, Series: Materials Science and Engineering, 742, 1- 6. doi:10.1088/1757-899X/742/1/012028.

3. Zhao, N., Wu, J., Geng, X., Wang, C., Wu, T., Liu, R., Sui, W. & Zhang, M. (2023). Gelation mechanism of high soluble dietary fiber okara-egg tofu induced by combined treatment of steam explosion and enzymatic hydrolysis. *Food Hydrocolloids*, 140, 1 - 8. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2023.108602>.

4. Nguyễn Duy Tân, Võ Thị Xuân Tuyền và Phạm Duy Phương (2018). Nghiên cứu nâng cao chất lượng dinh dưỡng và giá trị cảm quan cho đậu hũ miếng truyền thống. *Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm*, 14(5), 66 - 76 .

5. Hồ Thanh Thâm và Mai Trương Hồng Hạnh (2020). Năng suất và thành phần hóa học của dây và củ khoai lang phụ phẩm làm thức ăn cho gia súc, gia cầm tại huyện Bình Tân, tỉnh Vĩnh Long. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 56(5B), 87 - 92. DOI:10.22144/ctu.jvn.2020.116

6. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9706:2013 (ISO 711:1985). Ngũ cốc và sản phẩm ngũ cốc – Xác định độ ẩm - Phương pháp chuẩn cơ bản.

7. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8125:2015 (ISO 20483:2013). Ngũ cốc và đậu đỗ - Xác định hàm lượng nitơ và tính hàm lượng protein thô - Phương pháp Kjeldahl.

8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 10730:2015. Sản phẩm cacao – Xác định hàm lượng chất béo – Phương pháp chiết Soxhlet.

9. Ullah, I., Hu, Y., You, J., Yin, T., Xiong, S. & Din ZLiu, R. (2019). Influence of okara dietary fiber with varying particle sizes on gelling properties, water state and microstructure of tofu gel. *Food Hydrocoll*, 89, 512 – 522.

10. Zhang, P. P., Hu, T., Feng, S. L., Xu, Q., Zheng, T., Zhou, M., Chu, M. X., X., Huang, X., Lu, X., Pan, S., Li-Chan, E. C. Y., Hu, H. (2016). Effect of high intensity ultrasound on transglutaminase-catalyzed soy protein isolate cold set gel. *Ultrasonics Sonochemistry*, 29, 380 – 387.

11. Dzikunoo, J., Ayernor, G. S. & Saalia, F. K. (2015). Effect of Methods of Extraction on Physicochemical Properties of Soy Proteins (Tofu). *American Journal of Food Science and Nutrition Research*, 2(5): 138 – 144.

12. Kao, F. J., Su, N. W. & Lee, M. H. (2021). Effect of Canxium Sulfate Concentration in

Soy milk on the Microstructure of Firm Tofu and the Protein Constituents in Tofu Whey. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 6211 – 6216.

13. Đỗ Mai Nguyên Phương (2017). *Ảnh hưởng của chất keo tụ đến đặc tính đông tụ protein của dung dịch sữa đậu nành 7%*. Kỷ yếu kỷ niệm 35 năm thành lập Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm thành phố Hồ Chí Minh, 143 – 149.

14. Aulia, R., Amanah, H. Z., Lee, H., Kim, M. S., Baek, I., Qin, J. & Cho, B. K. (2023). Protein and lipid content estimation in soybeans using Raman hyperspectral imaging. *Frontiers in Plant Science*, 14: 1167139. doi: 10.3389/fpls.2023.1167139.

15. Guan, X., Zhong, X., Lu, Y., Du, X., Jia, R., Li, H. & Zhang, M. (2021). Changes of Soybean Protein during Tofu Processing. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute – Food*, 10: 1594, 1 – 16. <https://doi.org/10.3390/foods10071594>.

16. Cai, T. D. & Chang, K. C. (1998). Characteristics of production scale tofu as affected by soy milk coagulation method: propeller blade

size, mixing time and coagulant concentration. *Food Research International*, 31(4), 289 – 295.

17. Wang, B., Wang, Q., Wang, B., Wang, S., Zhang, Y. & Zhao, D. (2023). From Soybeans to Tofu: The Underlying Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 100(9), 3724 – 3730.

18. Yakubu, N. & Amuzat, A. O. (2012). Effects of Different Types of Coagulants on the Nutritional Quality Tofu Produced in the Northern Part of Nigeria. *World Journal of Dairy & Food Sciences*, 7(2): 135 – 141. DOI: 10.5829/idosi.wjdfs.2012.7.2.1106.

19. Parmar, J., Sharma, H. R. & Verma, R. (2007). Effect of source and coagulants on the physico-chemical and organoleptic evaluation of soy tofu. *Journal of Dairying, Foods and Home Sciences*, 26(2): 69 - 74.

20. Yanti, R., Setyaningsih, W., Triwitono, P. & Yuniansyah, R. (2022). Effect of different coagulants and various concentrations on quality of jack bean tofu. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 6(1): 1 - 10.

EFFECTS OF TYPES AND CONCENTRATION OF COAGULANT ON THE QUALITY OF PURPLE TOFU

**Tran Minh Phuc¹, Do Thi Tuyet Nhung²,
Duong Thi Phuong Lien³, Ha Thanh Toan³**

¹*Faculty of Applied Biological Sciences, Vinh Long University of Technology Education*

²*Can Tho University of Technology*

³*Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University*

Summary

The study was conducted to determine the influence of coagulants on the quality of purple sweet potato into tofu. Through changes in physicochemical properties (cohesiveness, water holding capacity, recovery yield, Lab color), as well as nutritional composition (moisture content, total protein content and total lipid content), the study examined the effects of different types of coagulants (nigari, calcium sulfate and citric acid) at different concentrations (0.1; 0.2; 0.3 and 0.4% w/v) on the quality of purple tofu. The results of the investigation showed that using 0.2% nigari as a coagulant would preserve the highest quality when adding purple sweet potatoes into the tofu production process. With regard to moisture content (74.2%), protein content (14.99%), lipid content (8.94%), cohesiveness (12.59 N), water holding capacity (4.78 g water/g protein), recovery yield (266.92%) and color values L* (70.24); a* (7.70); b* (3.6).

Keywords: *Coagulants, purple sweet potato, tofu.*

Ngày nhận bài: 28/3/2024

Ngày chuyển phản biện: 23/4/2024

Ngày thông qua phản biện: 6/5/2024

Ngày duyệt đăng: 21/5/2024

ẢNH HƯỞNG CỦA TỈ LỆ CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) ĐẾN TÍNH CHẤT KEO URE FORMALDEHYDE VÀ VÁN DÁN

Nguyễn Thị Thuận¹, Vũ Mạnh Tường^{1,2,*}, Nguyễn Văn Tú²

¹ Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại tỉnh Đồng Nai

² Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật thành phố Hồ Chí Minh

* Email: manhtuong0209@gmail.com

TÓM TẮT

Keo ure-formaldehyde (UF) đóng vai trò quan trọng trong việc sản xuất ván dán. Chất lượng của ván dán có quan hệ chặt chẽ với chất lượng của keo sử dụng. Trong nghiên cứu này, Carboxymethyl cellulose (CMC) đã được đưa vào quá trình tổng hợp keo UF nhằm cải thiện một số chỉ tiêu chất lượng của keo UF. Kết quả thí nghiệm cho thấy, khi lượng CMC được cho vào khác nhau (từ 0 - 0,5% so với tổng lượng UF) thì các chỉ tiêu chất lượng của keo như: Hàm lượng khô, thời gian đông rắn, độ nhớt của dung dịch keo và các chỉ tiêu chất lượng ván dán như: Độ bền kéo trượt màng keo, độ bền uốn tĩnh thay đổi theo những quy luật rõ rệt và theo chiều hướng tích cực. Cụ thể, khi tỉ lệ CMC cho vào tăng lên thì hàm lượng khô và độ nhớt của keo tăng lên, độ bền kéo trượt màng keo và độ bền uốn tĩnh của ván dán thay đổi không rõ rệt. Tuy nhiên, nghiên cứu cũng chỉ ra, nếu sử dụng tỉ lệ CMC vượt quá 0,5% sẽ ảnh hưởng không tốt đến chất lượng ván dán.

Từ khóa: *Carboxymethyl cellulose (CMC), keo ure-formaldehyde, biến tính keo.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Keo ure-formaldehyde (UF) được ưa chuộng trong ngành công nghiệp ván nhân tạo vì nhiều ưu điểm như: Nguồn nguyên liệu dồi dào, giá thành thấp và khả năng dán dính tốt. Mỗi năm, hàng triệu mét khối ván nhân tạo được sản xuất từ keo UF. Tuy nhiên, loại keo này dễ hút ẩm, màng keo có thể trở nên giòn và phát tán formaldehyde trong quá trình sử dụng. Nhằm cải thiện chất lượng của keo UF, các nhà nghiên cứu trên thế giới đã nghiên cứu và công bố rất nhiều giải pháp hữu hiệu. Một trong những giải pháp khá hiệu quả đã được các nhà nghiên cứu trên thế giới công bố đó là sử dụng hợp chất Carboxymethyl cellulose (CMC) bổ sung vào quá trình tổng hợp để tạo ra keo UF biến tính dùng vào một số lĩnh vực như: Sản xuất vật liệu composite gỗ, vật liệu chuyển pha [1 - 3].

Carboxymethyl cellulose (CMC) là một hợp chất không mùi, có nguồn gốc từ cellulose nhưng có thể hoà tan trong nước. Trong dạng dung dịch, CMC có độ nhớt cao, khả năng hút nước mạnh, không độc hại, không gây dị ứng và có thể phân

hủy sinh học, với chi phí thấp. CMC còn được biết đến là chất làm đặc, vì khi hoà tan trong nước, tạo ra dung dịch có độ nhớt cao và khả năng kết dính. Chỉ cần một lượng nhỏ 2 g/L cũng có thể tạo ra dung dịch có độ nhớt vượt trên 150 mPa.s. Trong cấu trúc của CMC, tồn tại nhiều nhóm hydroxyl (-OH), nhờ vào chúng, CMC có thể tham gia vào quá trình phản ứng tổng hợp keo UF. Với vai trò là chất biến tính, CMC có thể tăng mức độ liên kết ngang và giảm sự tồn tại của formaldehyde tự do trong keo [1].

Kết quả nghiên cứu của Zhang và cs (2012) [4] cho thấy, khi thêm 7,5% CMC vào keo Na_2SiO_3 đã tăng độ bền dán dính lên đến 56,3% so với keo không có CMC trong điều kiện khô. Tuy nhiên, tính chịu nước của keo biến tính chưa được cải thiện. Kết quả nghiên cứu của Qiao và cs (2014) [5] cho thấy, độ nhớt và hàm lượng khô của keo đã được cải thiện. Độ bền dán dính của keo đã được cải thiện rõ rệt với tỉ lệ tối ưu CMC là 0,375% và cố định nồng độ các chất khác. Đồng thời, nghiên cứu cũng chỉ ra rằng sự hỗ trợ của CMC đã làm tăng mức độ tương tác giữa các thành phần trong hỗn hợp, làm giảm nhiệt độ đông rắn của keo.

Nhằm tìm kiếm giải pháp bền vững và cải thiện chất lượng keo UF trong sản xuất ván dán, nghiên cứu ảnh hưởng của tỉ lệ (CMC) đến tính chất keo ure-formaldehyde và ván dán đã được thực hiện. Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần bổ sung thông tin vào việc áp dụng công nghệ sản xuất keo UF theo hướng sử dụng các hợp chất có nguồn gốc tự nhiên và bền vững.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

2.1.1. Hóa chất

- Ure 98% - $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (U), xút (NaOH) 98%, axit acetic CH_3COOH 99% được cung cấp bởi Tổng công ty Phân bón và Hoá chất dầu khí Việt Nam.

- Formaldehyde 44% - HCHO (F) được cung cấp bởi Techchem Resin Co., Ltd., Việt Nam.

- Carboxymethyl cellulose (CMC, Na-CMC): Độ tinh khiết 99,7%, được cung cấp bởi Shanghai Zhanyun Chemical Co., Ltd., Trung Quốc.

2.1.2. Nguyên liệu gỗ

Ván mỏng gỗ Cao su có kích thước dày 1,5 mm.

2.2. Thiết bị và dụng cụ

Các thí nghiệm tổng hợp keo được tiến hành tại Phòng thí nghiệm thuộc Trung tâm Thí nghiệm và Phát triển công nghệ của Phân hiệu Trường Đại học Lâm nghiệp tại tỉnh Đồng Nai. Thiết bị và dụng cụ thí nghiệm gồm:

- Thiết bị tổng hợp keo tự chế tạo như hình 1 (gồm cảm biến nhiệt, bộ điều khiển PLC và màn hình HMI có thể theo dõi và tự động điều khiển được nhiệt độ và thời gian từng giai đoạn phản ứng).

- Bình ba cổ loại 2.000 ml kết hợp với nồi Inox (Đức).

- Cân điện tử Kern 572 có độ chính xác 0,001 g (Đức).

- Giấy thử pH ADVANTEC (Nhật Bản).

- Cốc thủy tinh, đĩa thủy tinh, đĩa thủy tinh, ống nghiệm, bình hút ẩm.

- Máy đo độ nhớt của dung dịch keo NDJ-8S -

Trung Quốc.

- Tủ sấy thí nghiệm: Memmert, UN55 (Đức).



Hình 1. Thiết bị tổng hợp keo trong phòng thí nghiệm

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Tổng hợp keo UF biến tính

Bước 1: Cho 828 g HCHO vào bình ba cổ, dùng dung dịch NaOH 40% điều chỉnh pH lên 7,5 - 8,0; bật cánh khuấy, cho ure lần 1 (354,1 g) vào bình, tăng nhiệt từ từ lên 60°C.

Bước 2: Cho CMC vào hỗn hợp HCHO và ure ở bước 1, tiếp tục tăng nhiệt lên 90°C (tốc độ tăng nhiệt không chế 1°C/phút), khuấy đều liên tục và duy trì trong 40 phút.

Bước 3: Điều chỉnh pH xuống 4,5 - 5,0 bằng dung dịch CH_3COOH , kiểm tra và xác định điểm cuối của quá trình phản ứng (xuất hiện vẩn đục trắng).

Bước 4: Khi đạt điểm cuối, điều chỉnh pH lên 7,0 - 8,0 đồng thời ngừng gia nhiệt.

Bước 6: Khi nhiệt độ giảm về khoảng 80°C, cho lượng ure còn lại (217,9 g) vào hỗn hợp của bước 3, duy trì nhiệt độ và khuấy đều trong 10 phút.

Bước 6: Điều chỉnh pH = 8,0, giảm nhiệt đến nhiệt độ phòng và lấy keo ra.

Trong đó: Nhằm xem xét ảnh hưởng của tỉ lệ bổ sung CMC đến chất lượng keo và chất lượng ván dán, các thông số thí nghiệm được thiết lập như sau: (1) Cố định tỉ lệ mol F/U trong hỗn hợp nguyên liệu là: 1,3; (2) Cố định lượng ure đưa vào lần 1 tương ứng tỉ lệ mol F/U1 là: 2,1; (3) Thay đổi lượng CMC so với tổng lượng F và U: 0%; 0,125%; 0,25%; 0,375%; 0,5%.

Sau khi thực hiện tổng hợp keo theo quy trình

trên, kết quả thu được sản phẩm keo tương ứng với lượng CMC tăng dần, được ký hiệu O, A, B, C,

D như hình 2.



(a)



(b)



(c)

Hình 2. Sản phẩm keo sau khi tổng hợp

Ghi chú: (a) Dung dịch keo trong suốt ngay sau khi kết thúc phản ứng; (b, c) Dung dịch keo chuyển dần sang đục và trắng sau 24 giờ.

2.3.2. Tạo mẫu gỗ dán

Kích thước ván mỏng: dài x rộng x dày = 300 x 300 x 1,5 mm.

Độ ẩm ván mỏng: 13 - 15%; ván mỏng được bóc ở cùng một máy ép, với thông số công nghệ bóc cố định, được để khô tự nhiên đến độ ẩm bằng trong phòng thí nghiệm.

Số lớp ván dán: 5 lớp; kích thước ván dán: dài x rộng x dày = 300 x 300 x 7 mm.

Loại keo: keo UF được điều chế từ thí nghiệm nghiên cứu.

Lượng keo tráng: 150 g/m² được tráng lên 2 mặt; áp suất ép: 1,2 MPa; nhiệt độ ép: 120°C; thời gian ép: 1,5 phút/mm.

2.3.3. Xác định các tính chất keo

Một số chỉ tiêu chất lượng của keo dán được kiểm tra theo phương pháp quy định trong Tiêu chuẩn Trung Quốc GB/T 14732-2017 [6] gồm: Hàm lượng khô, thời gian đông rắn, độ nhớt.

Độ pH được đo bằng giấy thử pH ADVANTEC (Nhật Bản).

Hàm lượng khô của keo dán được xác định bằng phương pháp cân sấy: Cân xác định khối lượng đĩa thủy tinh M (g). Lấy 2 g dung dịch keo cho vào đĩa thủy tinh. Đặt đĩa vào tủ sấy ở nhiệt độ 120°C và duy trì trong 3 giờ. Sau khi hết thời gian,

lấy mẫu đặt trong bảo ôn để làm nguội về nhiệt độ thường, cân xác định khối lượng keo và đĩa sau sấy N (g).

Công thức xác định hàm lượng khô:

$$SC = \frac{m_1}{m_0} \times 100, \%$$

Trong đó: m_1 là lượng keo sau khi sấy, tính bằng gam, $m_1 = N - M$ (g); m_0 là lượng keo trước khi sấy, tính bằng gam.

Thời gian đông rắn được xác định bằng việc lấy dung dịch keo (3 – 4 cm) đổ vào ống nghiệm 19 x 150 mm, dùng NH₄Cl điều chỉnh pH = 4 - 5 và đặt ống nghiệm trong bể nước sôi và bắt đầu bấm đồng hồ xác định thời gian. Dùng thìa thủy tinh liên tục khuấy keo. Khi keo đông đặc không thể khuấy được, đọc thời gian trên đồng hồ.

Độ nhớt được xác định bằng máy đo độ nhớt NDJ-8S (Trung Quốc) tại nhiệt độ phòng.

2.3.4. Xác định các tính chất của gỗ dán

Độ bền dán dính được đánh giá thông qua cường độ kéo trượt màng keo của mẫu thử, được kiểm tra theo phương pháp quy định trong TCVN 8328-1:2010 [7], mẫu thử ở trạng thái khô, không qua xử lý trước.

Kích thước mẫu thử: Dày x rộng x dài = 7 x 25 x 150 mm.

Kích thước diện tích trượt: Dài (l) x rộng (b) = 25 x 25 mm.

Độ bền uốn tĩnh (MOR) được kiểm tra theo TCVN 12446:2018 [8].

Kích thước mẫu: Dày x rộng x dài = 7 x 50 x 190 mm.

Các mẫu được kiểm tra trên máy thử tính chất cơ lý MTS Exceed, Model E44.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của CMC đến chất lượng keo UF

3.1.1. Độ pH và ngoại quan của dung dịch keo

Kết quả kiểm tra các chỉ số pH và màu sắc của dung dịch keo ở các tỉ lệ CMC khác nhau cho thấy: Độ pH của các dung dịch keo đều nằm trong khoảng 7,8 - 8,0 do giai đoạn cuối của quá trình phản ứng đã sử dụng NaOH để điều chỉnh độ pH nhằm làm chậm quá trình phản ứng, thuận tiện cho quá trình lưu trữ keo và khi sử dụng không cần bổ sung quá nhiều chất đông rắn. Màu sắc của keo UF-CMC ở các tỉ lệ khác nhau đều trong suốt sau khi kết thúc phản ứng. Tuy nhiên, từ ngày thứ 2 trở đi, màu của keo bắt đầu chuyển sang đục dần đến trắng. Tỉ lệ CMC càng cao thì màu sắc keo chuyển sang đục càng rõ. Nguyên nhân có thể là sự hiện diện của CMC đã ảnh hưởng đến độ pH của dung dịch keo, từ đó tác động đến màu sắc của keo [5].

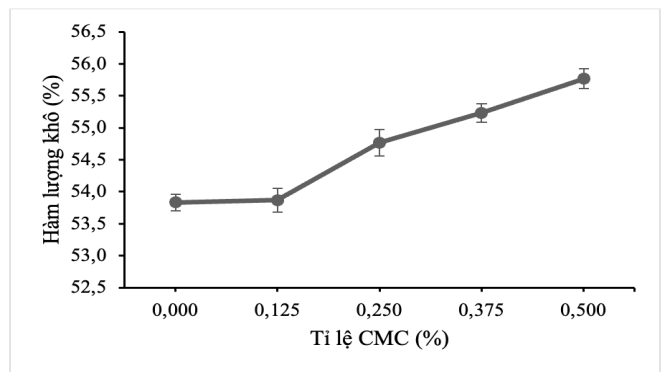
3.1.2. Hàm lượng khô

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỉ lệ CMC đã được biến đổi từ 0% (là mẫu đối chứng) đến 0,5% so với tổng lượng ure và formaldehyde trong hỗn hợp keo để làm cơ sở đánh giá ảnh hưởng của CMC đến chất lượng keo dán.

Hình 3 cho thấy, khi tỉ lệ bổ sung CMC tăng từ 0 - 0,5%, hàm lượng khô của keo cũng tăng theo. Hàm lượng khô của keo gần như không đổi khi lượng CMC bổ sung nhỏ hơn 0,25%. Ở tỉ lệ CMC lớn hơn 0,25%, hàm lượng khô có xu hướng tăng mạnh hơn, nhưng vẫn thấp hơn 56%. Kết quả nghiên cứu của Huang và cs (2015) [1] cho thấy, CMC đã tham gia vào phản ứng trùng ngưng và góp phần hình thành nhiều nhóm -CH₂. Do đó, trong quá trình tổng hợp keo UF với sự có mặt của

CMC, đã ảnh hưởng đến hoạt tính của các nhóm chức, làm tăng mức độ phản ứng giữa các hợp chất, dẫn đến tăng hàm lượng khô của keo. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu trước đó của Qiao và cs (2014) [5].

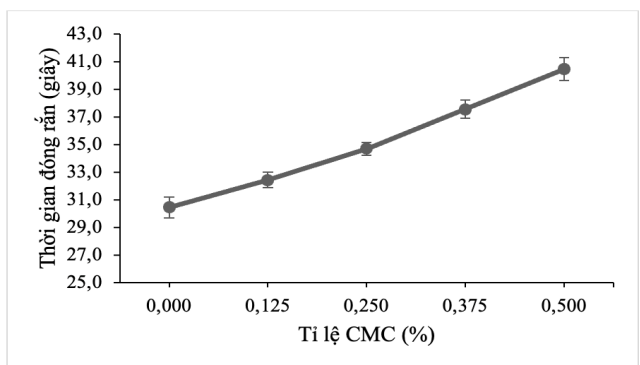
Hàm lượng khô của keo UF biến tính bằng CMC biến động trong khoảng từ 53,8 - 55,8%, đạt yêu cầu để sản xuất ván dán. Kết hợp giữa hàm lượng khô và độ nhớt của keo, có thể kết luận rằng tỉ lệ bổ sung CMC trong khoảng từ 0,25 - 0,5% là phù hợp.



Hình 3. Hàm lượng khô của keo UF với tỉ lệ CMC khác nhau

3.1.3. Thời gian đóng rắn

Ngoài hàm lượng khô, thời gian đóng rắn của keo là một yếu tố quan trọng khác, là cơ sở để xác định thời gian ép ván trong quá trình sản xuất ván nhân tạo. Kết quả thử nghiệm xác định thời gian đóng rắn của keo UF-CMC khi tỉ lệ CMC thay đổi trong quá trình tổng hợp keo được thể hiện trong hình 4.



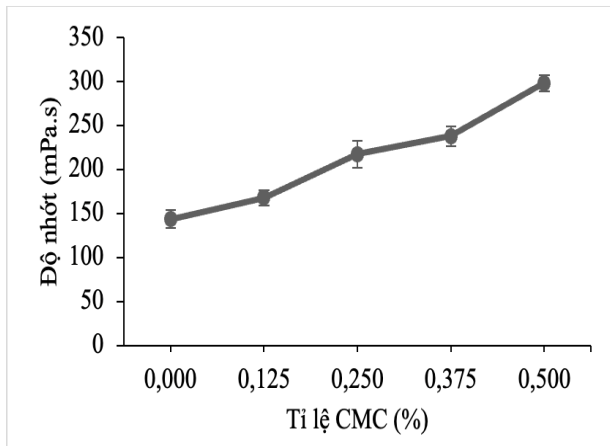
Hình 4. Thời gian đóng rắn của keo UF với tỉ lệ CMC khác nhau

Hình 4 cho thấy, khi tỉ lệ CMC thay đổi, thời gian đóng rắn của keo cũng thay đổi theo. Cụ thể,

thời gian đóng rắn của keo tăng từ khoảng 30,5 - 40,5 giây khi tỉ lệ CMC tăng lên. Tất cả các loại keo tạo ra đều đáp ứng được yêu cầu về thời gian đóng rắn, với thời gian đóng rắn của keo UF dùng trong sản xuất ván dán cần phải nhỏ hơn 120 giây.

Đối với keo UF, đặc tính đóng rắn phụ thuộc vào quá trình phản ứng, sự tương tác giữa ure và formaldehyde trong cả giai đoạn phản ứng cộng và phản ứng trùng ngưng. Trong quá trình phản ứng trùng ngưng, sự tham gia của CMC [1] với các tỉ lệ khác nhau đã ảnh hưởng đến thời gian đóng rắn của keo như đã thể hiện ở hình 4. Theo Huang và cs (2015) [1], thông qua phân tích nhiệt quét vi sai (DSC), UF biến tính bằng CMC có enthalpy (50,33 J/g) thấp hơn so với UF không biến tính (153,5 J/g). Nghiên cứu của Qiao và cs (2014) [5] cũng chỉ ra rằng, sau khi bổ sung CMC vào hỗn hợp keo gốc tinh bột, phân tích DSC cho thấy nhiệt độ giảm. Kết quả này cho thấy, sự có mặt của CMC làm cho phản ứng đóng rắn keo trở thành phản ứng thu nhiệt. Tỉ lệ CMC bổ sung vào hỗn hợp phản ứng càng lớn, lượng nhiệt mất đi càng lớn, dẫn đến thời gian đóng rắn của keo càng dài.

3.1.4. Độ nhớt



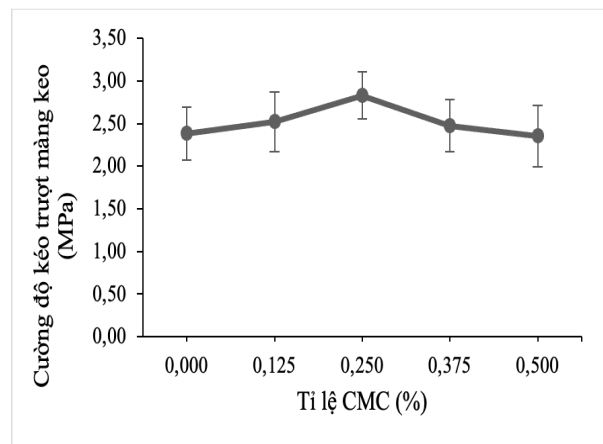
Hình 5. Độ nhớt của keo UF với tỉ lệ CMC khác nhau

CMC là một chất rắn, khi hoà tan trong nước với tỉ lệ 2% có thể tạo dung dịch có độ nhớt 200 - 250 mPa.s [2]. Kết quả nghiên cứu ở hình 5 cho thấy, độ nhớt của keo tăng lên khi tỉ lệ bổ sung CMC tăng. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Qiao và cs (2014) [5], trong đó nghiên cứu đã bổ sung một lượng CMC (0 - 0,75%) vào keo dán gốc tinh bột và thấy rằng độ nhớt của keo tăng theo tỉ lệ với lượng CMC tăng.

Hình 5 cho thấy, độ nhớt tăng chậm khi lượng CMC bổ sung nhỏ hơn 0,25%. Độ nhớt tiếp tục tăng với xu hướng nhanh hơn khi tỉ lệ CMC vượt quá 0,25%. Khi mức bổ sung CMC 0,5%, độ nhớt của dung dịch đạt gần 300 mPa.s và xuất hiện một số hạt nhỏ không tan do CMC phân tán không đều trong dung dịch, điều này sẽ gây khó khăn cho quá trình tráng keo ép ván. Do đó, để tránh tình trạng này, tỉ lệ CMC bổ sung trong quá trình tổng hợp keo nên được giảm xuống dưới 0,5%.

3.2. Ảnh hưởng của CMC đến chất lượng ván dán sử dụng keo UF-CMC

3.2.1. Độ bền dán dính



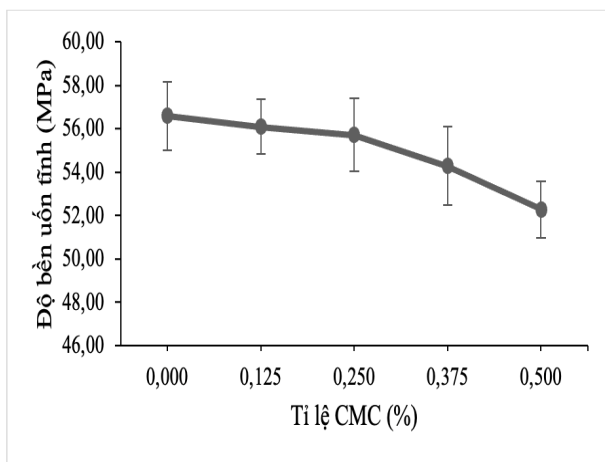
Hình 6. Độ bền dán dính với tỉ lệ CMC khác nhau

Kết quả thí nghiệm xác định ảnh hưởng của keo UF với các tỉ lệ bổ sung CMC khác nhau đến độ bền dán dính của ván dán được thể hiện trong hình 6. Hình 6 cho thấy, khi sử dụng keo UF với lượng CMC tăng dần từ 0 - 0,25% so với tổng lượng UF, cường độ kéo trượt màng keo tăng từ 2,38 lên 2,83 MPa, khi tỉ lệ CMC lên trên 0,25%, cường độ kéo trượt giảm dần nếu lượng CMC tiếp tục tăng lên. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Zhang và cs (2012) [4], trong đó nghiên cứu đã chỉ ra rằng độ bền dán dính của ván dán sử dụng keo gốc Na_2SiO_3 biến tính CMC tăng lên khi lượng CMC sử dụng tăng, sau đó giảm khi CMC tiếp tục tăng và đạt giá trị cao nhất 0,76 MPa ở trạng thái khô khi lượng dùng CMC là 7,5% tổng lượng Na_2SiO_3 . Do đó, có thể kết luận, lượng bổ sung CMC có ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng của keo và từ đó ảnh hưởng đến độ bền dán dính của ván dán sử dụng các loại keo đó. Tuy nhiên, nghiên cứu này chỉ thực hiện kiểm tra độ bền dán

dính của ván ở trạng thái khô, kết quả biến động về độ bền dán dính không nhiều. Do đó, cần tiến hành thêm các nghiên cứu liên quan để đánh giá độ bền dán dính của ván trong điều kiện ẩm.

3.2.2. Độ bền uốn tĩnh

Độ bền uốn tĩnh (MOR) là một trong những chỉ tiêu cơ học quan trọng của vật liệu gỗ nói chung và ván dán nói riêng. MOR cho biết khả năng chịu tải nhằm chống lại biến dạng của tấm ván trong quá trình sử dụng. Trong nghiên cứu này, MOR của các mẫu ván dán sử dụng keo UF với các tỉ lệ bổ sung CMC khác nhau đã được xác định và kết quả được thể hiện ở hình 7. Từ kết quả nghiên cứu, có thể thấy khi lượng dùng CMC tăng lên, độ bền uốn tĩnh của ván giảm xuống. Giá trị cao nhất của MOR đạt được tại mẫu đối chứng (56,583 MPa), tức khi không bổ sung CMC trong quá trình phản ứng tổng hợp keo. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Istek và cs (2020) [2], theo đó khi hàm lượng CMC tăng lên, độ bền uốn tĩnh của ván dăm cũng có xu hướng giảm xuống. Từ kết quả nghiên cứu, có thể kết luận rằng sự có mặt của CMC trong quá trình tổng hợp keo UF có ảnh hưởng tiêu cực đến độ bền uốn tĩnh của ván dán sử dụng loại keo đó.



Hình 7. Độ bền uốn tĩnh với tỉ lệ CMC khác nhau

4. KẾT LUẬN

Qua quá trình tổng hợp keo UF với các tỉ lệ sử dụng CMC khác nhau đã tạo ra các loại keo UF-CMC. Kết quả chỉ ra rằng, hàm lượng khô và độ nhớt của keo UF được cải thiện khi bổ sung một lượng CMC trong quá trình tổng hợp. Keo sau khi tổng hợp được sử dụng để ép tạo ván dán và tiến

hành kiểm tra tính chất cơ học của ván đã cho thấy, độ bền kéo trượt màng keo (khô) của ván đạt giá trị cao nhất tại tỉ lệ bổ sung CMC là 0,25%, nhưng CMC lại gây ảnh hưởng tiêu cực đến độ bền uốn tĩnh của ván. Kết quả nghiên cứu này là thông tin bước đầu trong hướng nghiên cứu biến tính keo UF bằng CMC. Để có thêm cơ sở khẳng định mức độ cải thiện chất lượng của sản phẩm như các chỉ tiêu cơ học của ván dán cần tiến hành thêm các nghiên cứu với quy mô rộng và sâu hơn nữa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Zhan-hua Huang, Xin Yu, Wei Li, Shou-xin Liu (2015). Preparation of urea-formaldehyde paraffin microcapsules modified by carboxymethyl cellulose as a potential phase change material. *Journal of Forestry Research*, 26(1), 253 – 260.
2. Abdullah Istek, Aziz Bicer, Ismail Ozlusoylu (2020). Effect of sodium carboxymethyl cellulose (Na-CMC) added to urea-formaldehyde resin on particleboard properties. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 44(5), 526 – 532.
3. Özlüsoylu İ and İstek A. (2018). Effect of urea formaldehyde resin reinforced with sodium carboxymethylcellulose (Na-CMC) on particleboard properties and formaldehyde emission. *Turkish Journal of Forestry*, 19(3), 317 – 322.
4. Xinli Zhang, Xiaomei Liu, Shoulu Yang, Kequan Long, Yiqiang Wu (2012). Effect of carboxyl methyl cellulose on the adhesion properties of sodium silicate wood adhesive. *Proceedings of 2012 International Conference on Biobase Material Science and Engineering*, Changsha, China, 2012, pp. 230 - 233.
5. Zhibang Qiao, Jiyu Gu, Yingfeng Zuo, Haiyan Tan, Yanhua Zhang (2014). The effect of carboxymethyl cellulose addition on the properties of starch-based wood adhesive. *BioResources*, 9(4), 6117 - 6129.
6. Tiêu chuẩn Trung Quốc GB/T 14732-2017 - Keo dán gỗ: Keo ure-formaldehyde (UF), phenol-formaldehyde (PF) và melamin-formaldehyde (MF).

7. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8328-1:2010 (ISO 12466-1:2007) Ván gỗ dán - Chất lượng dán dính - Phần 1: Phương pháp thử.

8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 12446:2018 (ISO 16978:2003) Ván gỗ nhân tạo – Xác định mô đun đàn hồi khi uốn và độ bền uốn.

**THE EFFECT OF CARBOXYMETHYL CELLULOSE ADDITION
ON PROPERTIES OF UREA FORMALDEHYDE RESIN AND PLYWOOD**

Nguyen Thi Thuan¹, Vu Manh Tuong¹, Nguyen Van Tu²

¹*Vietnam National University of Forestry – Dong Nai Campus*

²*Ho Chi Minh City University of Technology and Education*

Summary

Urea-formaldehyde (UF) resin plays an important role in plywood production. The quality of plywood is closely related to the adhesive quality used. In this study, Carboxymethyl cellulose (CMC) was introduced into the UF resin synthesis process to improve some properties of it. Experimental results show that when different amounts of CMC were added (ranging from 0 - 0.5% relative to the total amount by weight of UF), the properties of the UF, such as solid content, gel time, viscosity of the resin, and mechanical strength of plywood, including shear strength, and modulus of rupture, change significantly with positive trends. Specifically, as the CMC ratio increases, the solid content and viscosity of the resin increase too, while the shear strength and modulus of rupture of plywood show less important changes. However, the study also indicates that exceeding a CMC ratio of 0.5% adversely affects the quality of plywood.

Keywords: *Carboxymethyl cellulose (CMC), urea-formaldehyde resin, adhesive modification.*

Ngày nhận bài: 3/5/2024

Ngày chuyển phản biện: 13/5/2024

Ngày thông qua phản biện: 27/5/2024

Ngày duyệt đăng: 31/5/2024

HIỆU QUẢ ỨC CHẾ ỐC BƯƠU VÀNG (*Pomacea canaliculata*) CỦA DỊCH TRÍCH METHANOL HẠT CÂY THẦU DẦU (*Ricinus communis*)

Nguyễn Thị Ái Lan¹, Nguyễn Phạm Tuấn^{2,*}

¹ Trường Đại học Trà Vinh

² Trung tâm Công nghệ Sinh học tỉnh An Giang

*Email: ngphamtuan1983@gmail.com

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả ỨC CHẾ ỐC BƯƠU VÀNG (*Pomacea canaliculata*) của dịch chiết hạt cây thầu dầu (*Ricinus communis*). Cao chiết hạt cây thầu dầu được chiết xuất theo phương pháp ngâm dầm với dung môi methanol và hỗ trợ sóng siêu âm. Hiệu quả tiêu diệt nhuyễn thể được đánh giá bằng phương pháp môi và ngâm. Tỷ lệ tử vong của ốc bươu vàng được phân tích bằng mô hình hồi quy Probit. Các hoạt chất sinh học của cao chiết methanol hạt cây thầu dầu được xác định bằng phương pháp hóa học định tính. Hàm lượng phenolic và flavonoid được xác định bằng phương pháp quang phổ. Kết quả nghiên cứu cho thấy, độ ẩm và hiệu suất trích đạt: 70,4% và 5,34%. Sau 24 giờ, giá trị LC_{50} và LC_{90} của dịch trích methanol hạt cây thầu dầu với ốc bươu vàng bằng phương pháp ngâm là 178,9 ppm và 667,5 ppm. Giá trị LC_{50} và LC_{90} của dịch trích methanol hạt cây thầu dầu với ốc bươu vàng bằng phương pháp môi là 105,9 ppm và 329,9 ppm. Cao chiết methanol hạt cây thầu dầu có sự hiện diện của các hợp chất sinh học như: Alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, tannin và phenol. Hàm lượng phenolic và flavonoid của cao chiết methanol hạt cây thầu dầu là 123,3 mg gallic axit/g cao chiết; 61,7 mg quercetin/g cao chiết.

Từ khóa: Hạt cây thầu dầu, LC_{50} , LC_{90} , ốc bươu vàng, tiêu diệt nhuyễn thể.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây thầu dầu (*Ricinus communis*) là một loại thảo mộc thuộc họ đại kích (*Euphorbiaceae*), thường mọc hoang ở các nơi, như: Ven đường, đất hoang, gần hàng rào... Theo kinh nghiệm dân gian, cây thầu dầu dùng để điều trị một số bệnh như: Các bệnh về da, chảy máu sau sinh và băng vết thương... [1]. Hơn nữa, cây thầu dầu không gây độc tính đối với các động vật có vú, kháng oxy hóa và chống viêm do sự hiện diện của saponin, alkaloid và axit oleanolic, diệt ấu trùng muỗi vằn, chống sự sinh sản quá nhanh của động vật [2 - 5]. Ốc bươu vàng (*Pomacea canaliculata*) là một loài ốc nước ngọt và được xem là một trong 100 loài ngoại lai xâm hại và phá hoại nhất thế giới [6]. Ốc bươu vàng có thể tấn công và phá hủy thân, lá non của cây lúa [7]. Việc áp dụng các thuốc diệt nhuyễn thể tổng hợp (niclosamide và metaldehyde) để kiểm soát ốc bươu vàng một cách hiệu quả được sử dụng rộng rãi. Niclosamide đã trở thành một trong những loại thuốc sử dụng để kiểm soát và diệt trừ ốc bươu vàng phổ biến [8].

Tuy nhiên, thuốc diệt nhuyễn thể gây ra những tác động tiêu cực đối với môi trường và có chi phí sản xuất cao. Xuất phát từ thực tế đó, các nhà khoa học đã quan tâm và nghiên cứu tìm kiếm các loại thuốc diệt nhuyễn thể có nguồn gốc từ thực vật. Thuốc diệt nhuyễn thể từ thực vật là loại thuốc đặc trị mục tiêu, an toàn với môi trường và đảm bảo an toàn về độc tố [9]. Thuốc diệt nhuyễn thể từ thực vật từ lâu đã được khám phá như là những lựa chọn thay thế hiệu quả cho các chất hóa học tổng hợp do độc tính thấp đối với các sinh vật không phải mục tiêu, có khả năng phân hủy sinh học và do chúng ít tồn kém hơn ở dạng thô. Ngoài ra, còn ngăn ngừa sự phát triển tính kháng thuốc chống lại hỗn hợp các hợp chất có hoạt tính sinh học trong thực vật [10]. Hơn nữa, thuốc diệt nhuyễn thể từ thực vật dễ kiếm và sử dụng hơn thuốc diệt nhuyễn thể tổng hợp nhập khẩu. Với những đặc điểm thuận lợi về nguồn nguyên liệu và tiềm năng của thực vật làm thuốc diệt nhuyễn thể. Từ đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiệu quả tiêu diệt nhuyễn thể trên đối tượng ốc bươu

vàng, góp phần giảm tải ô nhiễm môi trường và gia tăng giá trị nguồn cây thảo dược.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Nguyên liệu hạt cây thầu dầu được thu vào tháng 5 năm 2023 tại nhà lưới Trung tâm Công nghệ Sinh học tỉnh An Giang.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

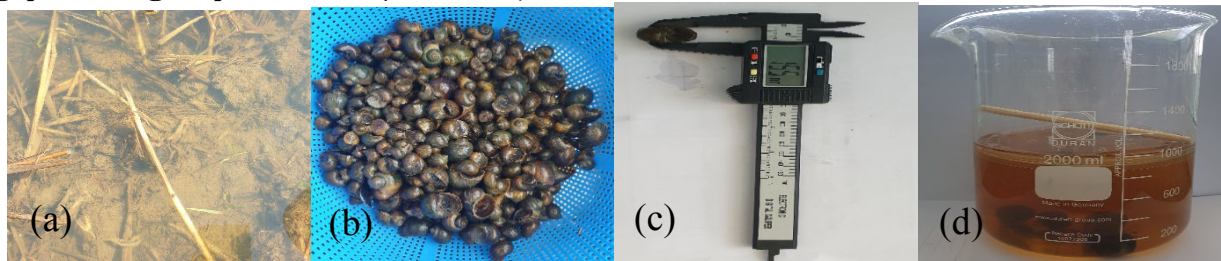
2.2.1. Phương pháp tạo cao chiết methanol từ hạt cây thầu dầu

Hạt cây thầu dầu được sấy khô trong 96 giờ. Sau đó, được nghiền thành bột mịn. Bột thầu dầu (300 g) được ngâm với dung môi methanol trong 72 giờ, ở nhiệt độ phòng, trong điều kiện tối để tránh quá trình oxy hóa. Tỷ lệ nguyên liệu và dung môi là 1: 10 (w/v). Hỗn hợp được ly tâm 5.000 vòng/phút trong 20 phút. Phần dịch nổi được thu

lấy và lọc qua giấy lọc Whatman 0,45 μm , thu dịch lọc. Phần dịch lọc sau đó được tiến hành cô quay chân không (Eyala, Nhật Bản) để đuổi dung môi và đông khô bằng máy đông khô chân không (Christ, Đức) để thu cao chiết hạt thầu dầu, bảo quản ở nhiệt độ -20°C và thực hiện nghiên cứu tiếp theo.

2.2.2. Chuẩn bị ốc bươu vàng thí nghiệm

Ốc bươu vàng được thu tại ruộng lúa của Trung tâm Công nghệ Sinh học tỉnh An Giang. Sau đó, ốc bươu vàng được vận chuyển về phòng thí nghiệm và cho ăn bột diếp cá với hàm lượng 0,25 g/xô/24 giờ. Ốc bươu vàng được nuôi trong điều kiện thí nghiệm là nhiệt độ phòng, thời gian chiếu sáng là 12 giờ sáng và 24 giờ tối. Nước nuôi ốc bươu vàng được thay 3 ngày/1 lần (Hình 1).



Hình 1. Chuẩn bị vật liệu tiến hành thí nghiệm

Ghi chú: (a): Thu thập ốc thí nghiệm trên đồng ruộng; (b): Ốc thu thập vận chuyển về phòng thí nghiệm; (c): Chuẩn bị đo kích thước ốc; (d): Tiến hành thí nghiệm ngâm.

2.2.3. Phương pháp đánh giá hiệu quả diệt nhuễn thể bằng phương pháp ngâm

Hiệu quả diệt nhuễn thể được thực hiện theo phương pháp ngâm của Salama và cs (2012) [11] và có sự điều chỉnh cho phù hợp với điều kiện thí nghiệm.

Ốc bươu vàng trưởng thành có đường kính từ 14 - 17 mm, không cho ăn, được phân chia vào 10 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức gồm 30 con. Nghiệm thức 1 (đối chứng âm) là ốc bươu vàng được nuôi trong môi trường nước cất. Nghiệm thức: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 là ốc bươu vàng được nuôi trong môi trường có bổ sung dịch trích methanol hạt cây thầu dầu ở các nồng độ: 0, 25, 50, 100, 200, 400, 600, 800 và 1.000 ppm. Nghiệm thức 10 (đối chứng dương) là ốc bươu vàng được nuôi trong môi trường có bổ sung 20 ppm niclosamide.

Sau 24 giờ thí nghiệm, ốc bươu vàng ở các nghiệm thức được rửa bằng nước cất, chuyển qua môi trường nước cất và được cho ăn bột rau diếp cá trong 24 giờ. Số lượng sống và chết của ốc bươu vàng trong thí nghiệm được ghi nhận. Dấu hiệu tử vong của ốc bươu vàng được thể hiện qua khả năng di chuyển và thiếu cử động trong môi trường nước.

2.2.4. Đánh giá hiệu quả diệt nhuễn thể bằng phương pháp mới

Hiệu quả diệt nhuễn thể bằng phương pháp mới theo Singh và cs (2013) [12]. Dịch trích methanol hạt cây thầu dầu được pha loãng với nước ở các nồng độ: 0, 25, 50, 100, 200, 300, 400 và 500 ppm. Pha loãng trong 10 mL nước cất và phối trộn vào 5 g hỗn hợp thức ăn gồm hèm rượu và cám gạo để đạt khối lượng mỗi viên 15 g.

Ốc bươu vàng trưởng thành có đường kính từ 14 - 17 mm, không cho ăn, được phân chia vào 9

thực nghiệm, mỗi thực nghiệm gồm 30 con. Mỗi con ốc được cho lên đĩa petri với 1,5 g thức ăn và bông ướt để đảm bảo nhu cầu ẩm độ của ốc trong 24 giờ.

Nghiệm thức 1 (đối chứng âm) là ốc bươu vàng được nuôi trong môi trường nước cất. Nghiệm thức: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 là ốc bươu vàng được nuôi trong môi trường có bổ sung 1,5 g thức ăn có trộn dịch trích methanol hạt cây thầu dầu ở các nồng độ: 0, 25, 50, 100, 200, 400, 600, 800 và 1.000 ppm. Nghiệm thức 10 (đối chứng dương) là ốc bươu vàng được nuôi trong môi trường có bổ sung 20 ppm niclosamide.

Sau 24 giờ thử nghiệm, ốc được chuyển sang môi trường nước để kiểm tra sự sống chết. Độc tính của cao chiết đối với ốc bươu vàng được phản ánh trong việc tiết ra chất nhầy từ những con ốc bươu vàng được thử nghiệm. Không cử động và cứng được xem là các dấu hiệu tử vong của ốc bươu vàng.

2.2.5. Định tính hợp chất sinh học trong cao chiết methanol hạt cây thầu dầu

Các hợp chất hiện diện trong hạt cây thầu dầu được xác định theo Yadav và cs (2014) [13].

Bảng 1. Định tính hợp chất trong cao chiết methanol hạt cây thầu dầu

Hợp chất	Thực nghiệm	Hiện tượng
Alkaloid (Thuốc thử Mayer)	1 mL dịch trích + vài giọt thuốc thử Mayer	Kết tủa màu nâu
Flavonoid	1 mL dịch trích + 2 mL Pb(OAc) ₄ 10%	Xuất hiện màu vàng
Saponin (Thuốc thử Foam)	3 mL dịch trích + 6 mL H ₂ O → đun nóng	Xuất hiện bọt
Steroid (Thuốc thử Salkowski)	1 mL dịch trích + 2 mL CHCl ₃ + 2 mL H ₂ SO ₄ đậm đặc	Xuất hiện vòng đỏ nâu giữa 2 lớp
Tannin và phenol (Thuốc thử Braymer)	0,5 mL dịch trích + 10 mL H ₂ O + 2 - 3 giọt FeCl ₃ 0,1%	Kết tủa xanh dương đen
Terpenoid	2 mL dịch trích + 2 mL (CH ₃ CO) ₂ O + 2 - 3 giọt H ₂ SO ₄ đậm đặc	Xuất hiện màu đỏ đậm

2.2.6. Phân tích hàm lượng phenolic và flavonoid trong cao chiết methanol hạt cây thầu dầu

Hàm lượng flavonoid tổng theo Pieme và cs (2014) [14]: Hút 0,1 mL quercetin, thêm vào 0,3 mL nước cất, 0,03 mL NaNO₂ 5%. Ủ 5 phút ở 25°C, thêm 0,03 mL AlCl₃ 10%. Ủ thêm 5 phút, sau đó cho thêm 0,2 mL NaOH 1 mM. Thêm nước cất để tổng thể tích là 1 mL. Đo độ hấp thu quang phổ ở bước sóng λ = 510 nm.

Hàm lượng flavonoid tổng được xác định theo công thức: $C = c \times V/m$.

Trong đó: C: Hàm lượng flavonoid tổng (mg quercetin/g chiết xuất); c: Giá trị x từ đường chuẩn quercetin (μg/mL); V: Thể tích dịch chiết (mL); m: Khối lượng cao chiết trong V (g).

Hàm lượng phenolic tổng được xác định theo Yadav và Agarwala (2011) [15]: Lăn lượt cho 01 mL dung dịch axit gallic vào 2,5 mL thuốc thử Folin-Ciocalteu 10% và để phản ứng trong 5 phút. Sau đó, thêm tiếp vào 2 mL dung dịch Na₂CO₃ 2%.

Sau 45 phút phản ứng ở nhiệt độ phòng, đo độ hấp thu quang phổ ở λ = 765 nm. Hàm lượng phenolic tổng được tính theo công thức: $P = a \times V/m$.

Trong đó: P: Hàm lượng phenolic tổng (mg gallic axit/g cao chiết); a: Giá trị x từ đường chuẩn (μg/mL); V: Thể tích dung dịch cao chiết (mL); m: Khối lượng cao chiết trong thể tích V (g).

2.3. Phương pháp thống kê

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2015 và thống kê bằng phần mềm Statgraphics plus 16.0.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả tạo cao chiết methanol từ hạt cây thầu dầu

Hiệu quả trích cao được đánh giá dựa trên hiệu suất trích cao. Hiệu suất trích cao phản ánh sự tối ưu của việc kết hợp các điều kiện khác nhau trong phương pháp ly trích. Hạt cây thầu dầu có độ ẩm là 68,8%. Hiệu suất trích cao chiết methanol hạt cây thầu dầu đạt 6,49%.

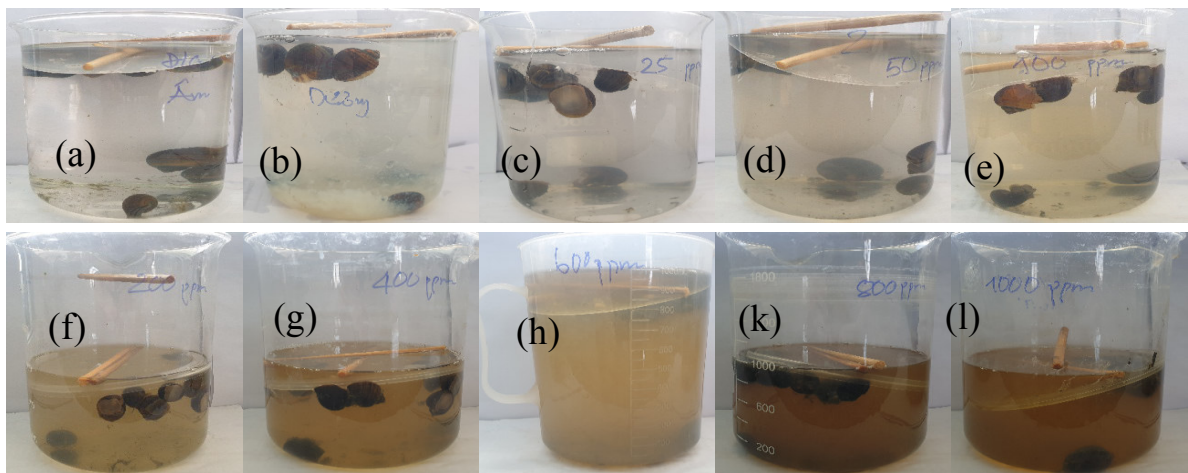
3.2. Hiệu quả diệt nhuễn thể của cao chiết methanol hạt thầu dầu bằng phương pháp ngâm

Hiệu quả diệt nhuễn thể của cao chiết thí nghiệm bằng phương pháp ngâm được ghi nhận qua các biểu hiện của ốc bươu vàng như ốc bươu vàng bò lên trên mực nước và tiết ra nhiều chất nhòn nhiều hơn khi so sánh với các con ốc bươu vàng ở nghiệm thức âm. Đồng thời, ốc bươu vàng

cũng xảy ra hiện tượng chảy máu ở các nghiệm thức môi trường có bổ sung cao chiết. Ốc bươu vàng bắt đầu có dấu hiệu tê liệt hoặc chết sau 6 giờ đầu tiên tiếp xúc. Kết quả của thực nghiệm đánh giá khả năng diệt nhuễn thể ốc bươu vàng của cao chiết methanol hạt cây thầu dầu bằng phương pháp ngâm được thể hiện cụ thể trong bảng 2.

Bảng 2. Tỷ lệ chết nhuễn thể (%) của cao chiết bằng phương pháp ngâm

Nồng độ (ppm)	Số lượng (con)	Sau 24 giờ thí nghiệm		Tỷ lệ chết	Giá trị LC ₅₀	Giá trị LC ₉₀
		Sống	Chết			
0	30	30	0	0,0	178,93 ppm	667,49 ppm
25	30	29	1	3,33		
50	30	25	5	16,7		
100	30	23	9	30,0		
200	30	17	13	43,3		
400	30	10	20	66,7		
600	30	4	26	86,7		
800	30	0	30	100,0		
1.000	30	0	30	100,0		
Niclosamide	30	0	30	100,0		



Hình 2. Hình dạng nhuễn thể của ốc bươu vàng trong các nghiệm thức thử nghiệm bằng phương pháp ngâm sau 24 giờ

Ghi chú: (a) nghiệm thức đối chứng âm; (b) đối chứng dương; (c) cao chiết 25 ppm; (d) cao chiết 50 ppm; (e) cao chiết 100 ppm; (f) cao chiết 200 ppm; (g) cao chiết 400 ppm; (h) cao chiết 600 ppm; (k) cao chiết 800 ppm; (l) cao chiết 1.000 ppm.

Sau 24 giờ thí nghiệm, hiệu quả diệt nhuễn thể ốc bươu vàng của cao chiết methanol hạt cây thầu dầu bằng phương pháp ngâm có sự khác biệt giữa các nghiệm thức bổ sung nồng độ cao chiết

khác nhau (Bảng 2). Hiệu quả diệt nhuễn thể ốc bươu vàng tăng tỷ lệ thuận với nồng độ cao chiết. Tỷ lệ chết của nhuễn thể tăng từ 3,33 - 86,7% khi tăng nồng độ cao chiết từ 25 - 600 ppm. Ở nồng độ

800 ppm, cao chiết đã có khả năng diệt 100% nhuễn thể của ốc bươu vàng tương đương với niclosamide (20 ppm).

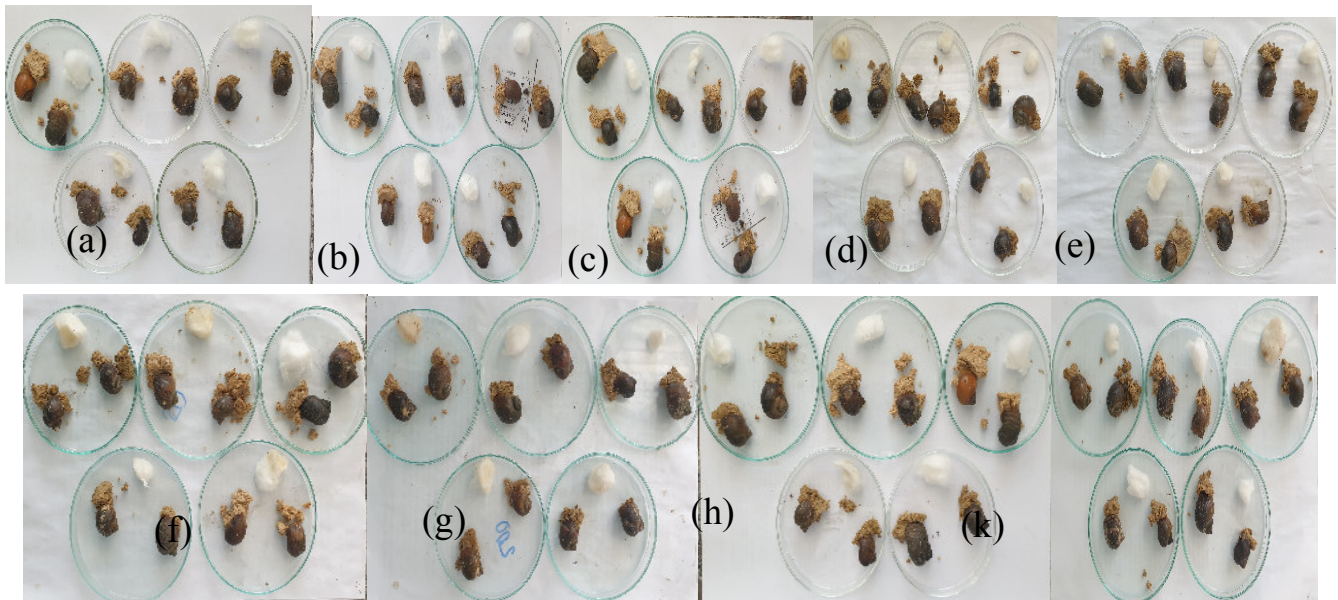
Trong phương pháp ngâm, cao chiết methanol hạt cây thầu dầu đạt giá trị LC_{50} và LC_{90} lần lượt là 178,9 và 667,5 ppm (Bảng 2 và hình 2).

3.3. Hiệu quả diệt nhuễn thể của cao chiết bằng phương pháp mỗi

Hiệu quả diệt nhuễn thể của cao chiết thí nghiệm bằng phương pháp mỗi được ghi nhận qua

Bảng 3. Tỷ lệ chết nhuễn thể (%) của cao chiết bằng phương pháp mỗi

Nồng độ (ppm)	Số lượng (con)	Sau 24 giờ thí nghiệm		Tỷ lệ chết	Giá trị LC_{50}	Giá trị LC_{90}
		Sống	Chết			
0	30	30	0	0,0	105,9 ppm	329,9 ppm
25	30	27	3	10,0		
50	30	25	5	16,7		
100	30	22	8	26,7		
200	30	18	12	40,0		
300	30	14	16	53,3		
400	30	7	23	76,7		
500	30	0	30	100,0		
Niclosamide	30	0	30	100,0		



Hình 3. Hình dạng nhuễn thể của ốc bươu vàng trong các thí nghiệm thức thử nghiệm bằng phương pháp ngâm sau 24 giờ

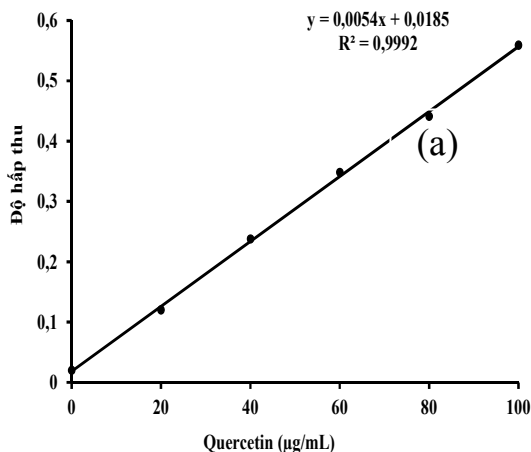
Ghi chú: (a) thí nghiệm thức đối chứng âm; (b) thí nghiệm thức đối chứng dương; (c) thí nghiệm thức 25 ppm; (d) thí nghiệm thức 50 ppm; (e) thí nghiệm thức 100 ppm; (f): thí nghiệm thức 200 ppm; (g): thí nghiệm thức 300 ppm; (h): thí nghiệm thức 400 ppm và (k): thí nghiệm thức 500 ppm.

Sau 24 giờ thí nghiệm, hiệu quả diệt nhuễn thể ốc bươu vàng của cao chiết methanol hạt cây thầu dầu bằng phương pháp mỗi có sự khác biệt giữa các nghiệm thức bổ sung nồng độ cao chiết khác nhau (Bảng 3). Hiệu quả diệt nhuễn thể ốc bươu vàng tăng tỷ lệ thuận với nồng độ cao chiết. Tỷ lệ chết của nhuễn thể tăng từ 3,33 - 86,7% khi tăng nồng độ cao chiết từ 25 - 600 ppm. Ở nồng độ 800 ppm, cao chiết đã có khả năng diệt 100% nhuễn thể của ốc bươu vàng tương đương với niclosamide (20 ppm).

Giá trị LC_{50} và LC_{90} của cao chiết methanol hạt cây thầu dầu bằng phương pháp mỗi là $LC_{50} = 105,91$ ppm và $LC_{90} = 329,94$ ppm (Bảng 3 và hình 3). Đối chứng dương là niclosamide 20 ppm, hiệu quả tiêu diệt nhuễn thể ốc bươu vàng đạt 100%.

3.4. Định tính hợp chất sinh học trong cao chiết methanol cây thầu dầu

Cao chiết methanol hạt cây thầu dầu có sự hiện diện của các hợp chất có hoạt tính sinh học như: Alkaloid, terpenoid, triterpenes, flavonoid, terpenoid, tanin và phenol (Bảng 4).



Bảng 4. Định tính cao chiết methanol hạt thầu dầu

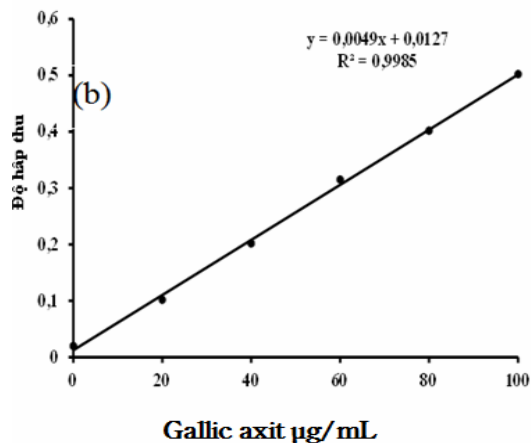
Chỉ tiêu theo dõi	Cao chiết methanol
Saponin	(+)
Flavonoid	(+)
Terpenoids	(+)
Alkaloid	(+)
Tanin và phenol	(+)
Steroid	(+)

Ghi chú: '+' Có hiện diện và '-' Không hiện diện.

3.5. Hàm lượng phenolic và flavonoid của cao chiết methanol hạt cây thầu dầu

Hàm lượng flavonoid tổng của cao chiết methanol hạt thầu dầu được phân tích bằng phương pháp quang phổ và đường chuẩn: $y = 0,0054x + 0,0185$ với hệ số $R^2 = 0,9992$ (Hình 4a). Hàm lượng flavonoid của cao chiết methanol hạt cây thầu dầu đạt 61,73 mg quercetin/g cao chiết.

Hàm lượng tổng của cao chiết methanol hạt thầu dầu được phân tích bằng phương pháp quang phổ và đường chuẩn: $y = 0,0049x + 0,0127$ với hệ số $R^2 = 0,9985$ (Hình 4b). Hàm lượng phenolic tổng của cao chiết methanol hạt cây thầu dầu là 123,27 mg gallic axit/g cao chiết.



Hình 4. Đường chuẩn phân tích flavonoid (a) và đường chuẩn phân tích phenolic (b)

4. THẢO LUẬN

Từ kết quả định tính cho thấy rằng, cao chiết methanol hạt cây thầu dầu có sự hiện diện của các hợp chất mang hoạt tính sinh học như: Saponin, flavonoid, alkaloid, terpenoid, tannin và phenol. Theo Hammami và cs (2011) [16], Pereira và cs (2014) [17], đặc tính diệt nhuễn thể của thực vật

là do sự hiện diện của các hợp chất có hoạt tính sinh học trong các bộ phận của chúng như: Saponin, alkaloid, terpenoide. Trong đó, saponin là hợp chất diệt nhuễn thể quan trọng giúp phá vỡ tính thấm của tế bào và các chức năng điều hòa thẩm thấu bằng cách tương tác với các sterol màng của tế bào. Alkaloid và terpenoide chủ yếu hoạt

động như chất ức chế acetylcholinesterase dẫn đến nhiễm độc thần kinh ở ốc [18, 19, 20].

Niclosamide là thuốc diệt nhuyễn thể thương mại có tính chuyên dụng nên hiệu quả cao hơn khi sử dụng cao chiết methanol hạt cây thầu dầu còn lẫn nhiều tạp chất. Cao chiết methanol hạt cây thầu dầu có khả năng tiêu diệt nhuyễn thể bằng phương pháp ngâm và môi.

Tuy nhiên, hai phương pháp môi và ngâm cho kết quả khác nhau, giá trị LC_{50} của phương pháp môi thấp hơn so với ngâm. Điều này cho thấy rằng, thực vật hiệu quả nhiễm bệnh khi sử dụng làm môi nhử hơn là dạng ngâm [21].

Kết quả thực nghiệm khi so sánh giá trị LC_{50} và LC_{90} cho thấy rằng, hiệu quả tiêu diệt nhuyễn thể ốc bươu vàng của cao chiết methanol hạt cây thầu dầu có sự khác biệt giữa hai phương pháp ngâm và môi. Thực nghiệm chỉ ra rằng, hiệu quả diệt nhuyễn thể ốc bươu vàng của cao chiết methanol hạt cây thầu dầu bằng phương pháp ngâm ($LC_{50} = 178,9$ ppm và $LC_{90} = 667,5$ ppm) tốt hơn so với phương pháp môi ($LC_{50} = 105,9$ ppm và $LC_{90} = 329,9$ ppm).

Cây thầu dầu không gây độc tính đối với các động vật có vú, có khả năng kháng oxy hóa và chống viêm do sự hiện diện của saponin, alkaloid và axit oleanolic, diệt ấu trùng muỗi vằn, chống sự sinh sản quá nhanh của động vật [11]. Gần đây, các nghiên cứu đánh giá cơ chế tiêu diệt nhuyễn thể từ thực vật đã được thực hiện. Dịch trích của *Ginkgo biloba* L. ức chế sự biểu hiện gen của bốn enzyme ty thể và gây ra rối loạn chức năng ty thể [9]. Hơn nữa, dịch trích của *Nerium indicum* làm giảm hoạt động enzyme acetylcholinesterase và giảm hàm lượng glycogen [22]. Bên cạnh đó, dịch trích của *Sapindus mukorossi* và *Terminalia chebula* ức chế hoạt động của enzyme acetylcholinesterase, axit phosphatase và phosphatase kiềm trong mô thần kinh [23]. Nói chung, phần lớn các cơ chế diệt nhuyễn thể của chất độc từ thực vật được xác định bởi các phân tích sinh hóa về hoạt động của enzyme, hàm lượng protein và glycogen dựa trên: (i) Enzyme acetylcholinesterase là một enzyme quan trọng trong nhuyễn thể và bị ảnh hưởng bởi các thành

phần diệt khuẩn khác nhau của thực vật như: Acetogenin, azadirachtin; (ii) Phân tích hàm lượng glycogen để đo mức độ căng thẳng của các chất gây nhiễm và được sử dụng làm chỉ số về căng thẳng [24]; (ii) Tổng hàm lượng protein trong mô có thể được sử dụng để xác định những thay đổi sinh lý của sinh vật [25].

Trong phương pháp ngâm, tác dụng diệt nhuyễn thể chủ yếu là do tiếp xúc của các mô biểu mô ở vùng đầu - chân gây ngộ độc. Các nghiên cứu khác nhau đã chứng minh rằng, khi nang noãn của ốc đóng lại, tăng tiết độ nhớt (chất nhầy) và ốc rút vào vỏ trong quá trình ngâm. Những hành vi bảo vệ của ốc có thể giúp ngăn chặn sự xâm nhập tự do của các hợp chất trong cao chiết vào các khoang bên trong cơ thể. Trong khi đó, phương pháp môi diệt nhuyễn thể dựa trên cơ chế hoạt động như chất độc cho dạ dày. Do đó, phương pháp môi gây tổn thương biểu mô dạ dày là cơ chế hoạt động chính [26]. Sự gia tăng tính hiệu quả trong việc sử dụng phương pháp môi diệt nhuyễn thể cũng có thể do tính hấp dẫn của thức ăn. Nếu ốc bươu vàng ăn môi với hàm lượng thấp, các hợp chất hoạt tính sinh học của cao chiết trong thức ăn tích tụ trong ruột và chưa bài tiết ra ngoài. Khi tăng nồng độ cao chiết trong thức ăn, các hợp chất hoạt tính sinh học của cao chiết trong thức ăn tích tụ trong ruột cao sẽ gây độc cho dạ dày và gây tổn thương biểu mô dạ dày. Phương pháp môi cũng có thể tạo điều kiện cho các hợp chất phân tán đến các mô gan và các cơ quan quan trọng khác.

5. KẾT LUẬN

Cao chiết methanol hạt cây thầu dầu có khả năng tiêu diệt nhuyễn thể ốc bươu vàng với giá trị LC_{50} và LC_{90} lần lượt là 178,9 ppm và 667,5 ppm (phương pháp ngâm); 105,9 ppm và 329,9 ppm (phương pháp môi) sau 24 giờ thí nghiệm. Từ kết quả nghiên cứu này sẽ là tiền đề cho nghiên cứu thực nghiệm trong điều kiện canh tác đồng ruộng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tadesse, B., Mulugeta, G., Fikadu, G. and Sultan, A. (2014). Surey on ethno-veterinary medicinal plants in selected Woredas of east Wollega zone, western Ethiopia. *Journal of*

- Biology, Agriculture and Healthcare*, 4(17): 97 - 105.
2. Habtamu, A. and Mekonnen, Y. (2017). Evaluation of the antibacterial activities of leaf extracts of *Achyranthus aspera*. *African Journal of Bacteriology Research*, 9(2): 9 - 14.
3. Kothavade, P.S., Bulani, V.D., Nagmoti, P.S., Deshpande, D.M., Gawali, N.B. and Juvekar, A.R. (2015). Therapeutic effect of saponin rich fraction of *Achyranthes aspera* Linn. on adjuvant-induced arthritis in sprague-dawley rats. *Autoimmune Diseases*, 2015: 1 - 10.
4. Sharma, A., Kumar, S. and Tripathi, P. (2015). Impact of *Achyranthes aspera* leaf and stem extracts on the survival, morphology and behaviour of an Indian strain of dengue vector, *Aedes aegypti* l. (diptera:culicidae). *Journal of Mosquito Research*, 5(7): 1 - 9.
5. Reddy, C. and Kamble, A. (2014). Toxicity study of *Achyranthus aspera*. *International letters of natural sciences*, 4: 85 - 96.
6. Maria, F.Q., Lara, G., Riera-Ruiz, C., Barragán-Lucas, A.D., Miranda, M., and Manzano, P. (2016). Field evaluation of plants molluscicide against *Pomacea canaliculata*. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 28(3), 224 - 226.
7. Abdullah, N.S., Aziz, N.A. and Mailon, R. (2017). Molluscicidal activity of *Entada rheedii* stem bark methanolic extract against paddy pest *Pomacea canaliculata* (golden apple snail). *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 21(1): 46 - 51.
8. Plant Health Australia (2009). Contingency Plan: Golden Apple Snail. *Plant Health Australia: Deakin*, Australia, p. 15.
9. Li, X., Shan, X., Pan, J., Yu, P., and Mao, Z. (2012). Effects of the molluscicidal agent GA-C13:0 a natural occurring ginkgolic acid, on snail mitochondria. *Pesticide Biochemistry and physiology*, 103: 15 - 120.
10. Pavela, R. (2015). Essential oils for the development of eco-friendly mosquito larvicides: A review. *Ind. Crops Prod*, 76: 174 - 187.
11. Salama, M.M., Taher, E.E. and El-Bahy, M.M. (2012). Molluscicidal and mosquitocidal activities of the essential oils of *thymus capitatus* Hof. ET link. and *marrubium vulgare* L. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 54(5): 281 - 286.
12. Singh, V., Singh, K. and Srivastava, A.K. (2013). Abiotic factors and anti-reproductive action of bait containing eugenol against *Lymnaea acuminata*. *The Journal of Biological Sciences*, 2(4): 76 - 85.
13. Yadav, M., Chatterji, S., Gupta, S.K. and Watal, G. (2014). Preliminary phytochemical screening of six medicinal plants used in traditional medicine. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(5): 539 - 542.
14. Pieme, C.A., Kumar, S.G., Dongmo, M.S., Moukette, B.M., Boyoum, F.F., Ngogang, J.Y. and Saxena, A.K. (2014). Antiproliferative activity and induction of apoptosis by *Annona muricata* (Annonaceae) extract on human cancer cells. *BMC complementary and alternative medicine*, 14(1): 1 - 10.
15. Yadav, R.N.S. and Agarwala, M. (2011). Phytochemical analysis of some medicinal plants. *Journal of Phytology*, 3, 10 - 14.
16. Hammami, H., Mezghani-Jarraya, R., Damak, M. and Ayadi, A. (2011). The molluscicidal activity of various solvent extracts from *Solanum Nigrum* Var. *Villosum* L. Aerial parts against *Galba Truncatula*. *Parasite*, 18(1): 63 - 70.
17. Pereira, A.A.F., Franc, C.R.C., Oliveira, D.D.S., Mendes, R.J.D.A., Goncalves, J.D.R.S. and Rosa, I.G. (2014). Evaluation of the molluscicidal potential of hydroalcoholic extracts of *Jatropha gossypifolia* Linnaeus, 1753 on *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818). *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 56 (6): 505 - 510.
18. Sherbini, G.E., Zayed, R., and Sherbini, E.E. (2011). Molluscicidal Activity of Some *Solanum* Species Extracts against the Snail *Biomphalaria alexandrina*. *Planta Medica*, 77(12): 1 - 5.
19. Singh, S.K., Yadav, R.P. and Singh, A. (2010). Molluscicides from some common medicinal plants of eastern Uttar Pradesh, India. *Journal of Applied Toxicology*, 30(1): 1 - 7.
20. Salama, M.M., Taher, E.E. and El-Bahy, M.M. (2012). Molluscicidal and mosquitocidal

activities of the essential oils of thymus capitatus Hof. ET link. and marrubium vulgare L. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo*, 54(5): 281 - 286.

21. Mandefro, B., Mereta, S.T. and Ambelu, A. (2018). Efcacy of *Achyranthes aspera* (L.) as a Molluscicidal Bait Formulation against Fresh Water Snail *Biomphalaria pfeifferi*. *Evidence – Based Complementary and Alternative Medicine*, Article ID 2718585, 1 - 7.

22. Dai, L., Wang, W. and Dong, X. (2011). Molluscicidal activity of cardiac glycosides from *Nerium indicum* against *Pomacea canaliculata* and its implications for the mechanisms of toxicity. *Environ Toxicol Pharmacol*, 32, 226 – 232.

23. Upadhyay, A. and Singh, K.D. (2011). Inhibition kinetics of certain enzymes in the nervous tissue of vector snail *Lymnaea acuminata*

by active molluscicidal components of *Sapindus mukorossi* and *Terminalia chebula*. *Chemosphere*, 85(6), 1095 - 1100.

24. Saravanan, M., Kumar, D. and Malarvizhi, A. (2010). Biosafety of *Azadirachta indica* (A. Juss) leaves extracts on certain biochemical parameters of *Labeo rohita*. *J Biopest*, 3, 227 - 231.

25. Gonzalez, D.C. and Martin, R.S. (2013). Molluscicidal effects of saponin-rich plant extracts on the grey field slug. *Cienciae Investigacion Agraria*, 4(2): 341 - 349.

26. Smith, T.R., White-Mcician, J., Dickens, K., Howe, A.C. and A. Fox (2013). Efcacy of four molluscicides against the giant African Snail, *Lissachatina fulica* (Gastropoda: Pulmonata: Achatinidae). *Florida Entomologist*, 96(2): 396 - 402.

MOLLUSCICIDAL EFFECT OF METHANOL EXTRACT OF *Ricinus communis* SEED ON *Pomanea canaliculata*

Nguyen Thi Ai Lan¹, Nguyen Pham Tuan²

¹*Tra Vinh University*

²*An Giang Biotechnology Center*

Summary

This study aimed to evaluate the molluscicidal effect of *R. communis* seed aqueous extract on *P. canaliculata* snails. *R. communis* seed extract was extracted by combining the immersion method using solvent methanol and ultrasound. The effectiveness of molluscicide was determined by bait and immersion methods. Mortality rates were analyzed using a probit regression model. Phytochemical screening of *R. communis* seed was analyzed using chemical methods. The content of phenolic and flavonoid were determined by the spectrophotometer method. The results showed that the moisture content of *R. communis* seed was 70.38% and the extraction efficiency of *R. communis* seed was 5.34%. 24 h after being challenged by immersion, *R. communis* seed extract has the LC_{50} and LC_{90} values was 178.93 and 667.49 ppm, respectively. Similarly, to the bait method, *R. communis* seed extract has the LC_{50} and LC_{90} was 105.91 and 329.94 ppm, respectively. *R. communis* seed extract contained biological compounds such as alkaloids, saponins, flavonoids, terpenoids, tannins, and phenols. The phenolic and flavonoid of *R. communis* seed extract per g of dry matter were 123.27 mg gallic acid/g; 61.73 mg quercetin/g.

Keywords: LC_{50} , LC_{90} , molluscicidal, *Pomacea canaliculata*, *R. communis* seed.

Ngày nhận bài: 4/12/2023

Ngày chuyển phản biện: 22/2/2024

Ngày thông qua phản biện: 7/3/2024

Ngày duyệt đăng: 3/5/2024

KHẢO SÁT SỰ ẢNH HƯỞNG CỦA THỰC KHUẨN THỂ ĐẾN VI KHUẨN *Citrobacter* spp. PHÂN LẬP TỪ NƯỚC AO TÔM

Trương Thị Bích Vân¹, Lê Thị Cẩm Tú¹, Hà Thị Bảo Trân¹,

Lê Anh Gia Huy¹, Nguyễn Phạm Anh Thi^{1,*}

¹ Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: npathi@ctu.edu.vn

TÓM TẮT

Citrobacter spp. là vi khuẩn cơ hội gây bệnh trong nuôi trồng thủy sản và là chủng vi khuẩn đa kháng thuốc đang được quan tâm hiện nay. Để giải quyết vấn đề này một cách hiệu quả và an toàn, việc tìm kiếm các biện pháp thay thế kháng sinh đang trở nên cấp thiết. Hiện nay, sử dụng thực khuẩn thể là biện pháp sinh học đầy tiềm năng thay thế kháng sinh để điều trị các bệnh do vi khuẩn gây ra. Do đó, nghiên cứu “Khảo sát sự ảnh hưởng của thực khuẩn thể đến vi khuẩn *Citrobacter* spp. phân lập từ nước ao tôm” được thực hiện. Kết quả nghiên cứu phân lập vi khuẩn từ nước ao tôm được định danh là *Citrobacter freundii* bằng kỹ thuật giải mã trình tự vùng 16S rDNA và so sánh với ngân hàng dữ liệu NCBI. Từ các mẫu tôm bệnh, nước và bùn đáy ao tôm đã phân lập được 58 dòng thực khuẩn thể. Bằng phương pháp agar hai lớp đã tuyển chọn được 6 dòng thực khuẩn thể là: ΦTb, ΦBAM2, ΦBAM1, ΦVH3, ΦDH2 và ΦDH3 có khả năng lây nhiễm vào vi khuẩn *Citrobacter freundii*. Trong đó, dòng thực khuẩn thể ΦDH3 đã thể hiện vết tan rõ ràng và trong suốt nhất trên nền vi khuẩn *Citrobacter freundii*. Thực khuẩn thể ΦDH3 được chọn để đánh giá khả năng ảnh hưởng của chúng lên mật số vi khuẩn và hình thái khuẩn lạc *Citrobacter freundii* bằng phương pháp trải đếm. Kết quả đánh giá cho thấy, dòng thực khuẩn thể ΦDH3 làm giảm mật số vi khuẩn và đồng thời làm thay đổi về hình thái khuẩn lạc vi khuẩn *Citrobacter freundii*.

Từ khóa: *Citrobacter* spp., thực khuẩn thể, phương pháp agar hai lớp, vết tan.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nuôi trồng thủy sản là một trong những ngành kinh tế mũi nhọn có nhiều cơ hội phát triển ở thế giới và Việt Nam. Tại Việt Nam, nghề nuôi trồng thủy sản đã mang lại thu nhập lớn cho người dân và đóng góp quan trọng cho nền kinh tế. Tuy nhiên, trong quá trình canh tác, người dân vẫn còn gặp không ít khó khăn về môi trường nuôi, ô nhiễm nguồn nước... do các vi sinh vật có hại gây ra như: Vi khuẩn *Vibrio* spp., *Pseudomonas* spp., *Desulf vibrio* spp., *Citrobacter* spp., *Aeromonas* spp.

Citrobacter spp. là nguyên nhân gây nhiễm trùng cho cá và các loài thủy sản khác. *Citrobacter* spp. phân bố rộng rãi trong tự nhiên và là mầm bệnh gây bệnh cho người và động vật thủy sản [1]. Trong số các loài *Citrobacter* được báo cáo là gây

bệnh ở động vật thủy sản có *Citrobacter braakii* và *Citrobacter freundii*, những loài này gây bệnh nhiễm trùng huyết, viêm ruột nặng, tổn thương thận và mang của cá da trơn. Đối với cá chép, lươn, cá đuối nước ngọt và tôm, loài này gây bệnh viêm dạ dày ruột xuất huyết và xuất hiện các khối u ở gan và lách [2]. Bên cạnh đó, *Citrobacter* cũng liên quan đến các trường hợp nhiễm trùng huyết xảy ra trên người, chúng có thể gây viêm màng não và nhiễm trùng phổi ở trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ. Nhiễm trùng do *Citrobacter* spp. có thể gây tử vong với tỷ lệ tử vong chung ước tính khoảng 33 - 48%, bao gồm tỷ lệ tử vong 30% đối với trẻ em. Đối tượng dễ mắc bệnh nhất là trẻ em, người bị suy giảm miễn dịch và người già [3]. Do đó, vi khuẩn này được coi là một vấn đề quan trọng đối với sức khỏe cộng

đồng và là mầm bệnh cơ hội trong việc nuôi trồng thủy hải sản.

Trước tình hình đó, để điều trị các bệnh do *Citrobacter* spp. và các vi sinh vật khác gây ra, người ta thường sử dụng các biện pháp như: Thuốc kháng sinh, thuốc hóa học, các loại chế phẩm sinh học, trong đó thuốc kháng sinh được sử dụng một cách rộng rãi. Tuy nhiên, việc lạm dụng kháng sinh dẫn đến sự xuất hiện nhóm vi sinh vật kháng kháng sinh, điều này là một vấn đề nghiêm trọng và cho thấy cần có các chiến lược điều trị, phòng ngừa thay thế. Thực khuẩn thể (TKT – bacteriophage) là một trong những liệu pháp đã và đang được nghiên cứu để thay thế cho kháng sinh được phân lập từ môi trường tự nhiên. Các TKT có những đặc tính đa dạng an toàn và thân thiện với môi trường [4]. Nhiều nghiên cứu đã xác định hiệu quả của việc sử dụng TKT giúp tôm, cá tăng trưởng tốt, tăng cường hệ miễn dịch và ức chế vi khuẩn gây bệnh [5]. Madurantakam Royam và Nachimuthu (2020) [1] đã sử dụng TKT MRM19 và MRM57 làm tác nhân kiểm soát sinh học ức chế *Citrobacter* spp. trên cá ngừ vằn. Oliveira và cs (2016) [6] đã sử dụng TKT vB_CfrM_Cfp1 để kiểm soát các bệnh nhiễm trùng trên người do *Citrobacter freundii* gây ra. Vì vậy, nghiên cứu “*Khảo sát sự ảnh hưởng của thực khuẩn thể đến vi khuẩn Citrobacter spp. phân lập từ nước ao tôm*” được thực hiện với mục tiêu tìm ra các dòng TKT có khả năng ức chế bệnh trong nuôi trồng thủy sản.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

TKT được phân lập từ nước ao nuôi tôm, bùn đáy ao và tôm bệnh tại tỉnh Sóc Trăng, Kiên Giang và thành phố Cần Thơ.

Vi khuẩn *Citrobacter* spp. được phân lập từ mẫu nước và bùn đáy ao tôm tại tỉnh Kiên Giang, Sóc Trăng và thành phố Cần Thơ.

Hóa chất được sử dụng trong nghiên cứu: Môi trường TSB (Tryptone Soya Broth - Ấn Độ), môi trường TCBS (Thiosulfate Citrate Bile Sucrose

Agar – Ấn Độ), XLD (Xylose Lysine Deoxycholate Agar - Ấn Độ), môi trường TSA (Tryptone Soya Agar – Ấn Độ).

Thời gian thực hiện: Từ tháng 6/2023 – 02/2024.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Phân lập và nhận diện các chỉ tiêu hình thái, sinh lý và sinh hóa vi khuẩn

Từ 80 mẫu nước ao nuôi tôm, bùn đáy ao và tôm bệnh được lọc để phân lập vi khuẩn và TKT. Lấy 7 mL mẫu nước ao nuôi và 13 mL môi trường TSB (Tryptone Soya Broth) vào ống falcon để qua đêm nhằm tăng sinh khuẩn. Rút 100 μ L mẫu trải trên môi trường TCBS (Thiosulfate Citrate Bile Sucrose Agar). Sau 24 giờ, chọn những khuẩn lạc tròn, màu đen đặc trưng để tiếp tục cấy ròng. Vi khuẩn được nhận diện bằng các chỉ tiêu sinh lý và sinh hóa, như: Catalase, oxidase, nhuộm Gram, tính di động, khả năng sinh khí H_2S được thực hiện theo mô tả của Truong Thi Bich Van và Tran Vo Minh Thu (2023) [7].

2.2.2. Nhận diện vi khuẩn bằng kỹ thuật sinh học phân tử

Quá trình ly trích ADN vi khuẩn được thực hiện theo mô tả của Gupta (2019) [8] và vi khuẩn được xác định bằng cách khuếch đại trình tự 16S rDNA với cặp mồi xuôi 27F (5'AGAGTTTGATCCTGGCTCAG 3') và mồi ngược 1492R (5' GGTTACCTTGTTACGACTT 3'). Phản ứng PCR khuếch đại vùng trình tự 16S rDNA với chu kỳ nhiệt gồm giai đoạn tiền biến tính: Nhiệt độ 95°C trong 5 phút; giai đoạn biến tính: Nhiệt độ 95°C trong 30 giây; giai đoạn gắn mồi: Nhiệt độ 54°C trong 30 giây; giai đoạn kéo dài: Nhiệt độ 72°C trong 2 phút (30 chu kỳ); giai đoạn hoàn tất: Nhiệt độ 72°C trong 10 phút. Sản phẩm PCR có một băng xuất hiện sáng và rõ nét trên gel agarose 2% với kích thước mong muốn khoảng 1.500 bp [3] sẽ được sử dụng để giải trình tự.

2.2.3. Phân lập TKT

Lấy 2,5 mL mẫu nước cho vào ống falcon chứa 7,5 mL môi trường TSB, tiến hành lắc 120

vòng/phút ở 37°C trong 24 giờ. Sau 24 giờ, dịch tăng sinh được thêm vào 1% chloroform, lắc đều bằng máy vortex, ủ đá 30 phút. Ly tâm dung dịch 12.000 vòng/10 phút ở 4°C, rút phần dịch trong chuyển sang ống mới, thu được thực khuẩn thể thô. Trữ lạnh ở 4°C để chuẩn bị cho các thí nghiệm tiếp theo. Mỗi mẫu TKT thô được sàng lọc và tách ròng trên phổ ký chủ bao gồm nhiều dòng vi khuẩn *Vibrio* spp. TKT phân biệt dựa vào khả năng xâm nhiễm trên các dòng vi khuẩn ký chủ khác nhau.

2.2.4. Khảo sát khả năng xâm nhiễm của các dòng TKT vào vi khuẩn

Đánh giá khả năng xâm nhiễm của TKT bằng phương pháp thử nghiệm vết tan [9]: Chuẩn bị môi trường nền (TSB + 1,5% agar), môi trường bán rắn (TSB + 0,5% agar), vi khuẩn được nuôi lỏng trong môi trường TSB trong 24 giờ. Sau đó, hút 200 μ L huyền phù vi khuẩn hòa trộn trong môi trường bán rắn và đổ lên môi trường nền để yên 1 phút. Tiếp theo, nhỏ 2 μ L dịch TKT lên đĩa, đối chứng âm là môi trường TSB, ủ ở 37°C trong 24 giờ. So với mẫu đối chứng, tại vị trí nhỏ dung dịch TKT nếu xuất hiện vết tan (plaques) thì dung dịch có TKT ký sinh trên tế bào vi khuẩn.

Sàng lọc TKT bằng phương pháp khảo sát vết tan agar hai lớp: Sử dụng phương pháp khảo sát vết tan bằng agar hai lớp [9]. Chuẩn bị vi khuẩn được tăng sinh 24 giờ trong môi trường TSB ở nhiệt độ phòng. Chuẩn bị môi trường TSA (1,5% agar) và môi trường bán rắn TSA (0,5% agar) ủ ấm ở 56°C. Sử dụng micropipette rút 100 μ L từng dòng TKT ở độ pha loãng thích hợp hòa trộn với 100 μ L huyền phù vi khuẩn, ủ 15 phút ở nhiệt độ phòng. Đồng nhất hỗn hợp TKT và vi khuẩn với 5 mL môi trường bán rắn. Hỗn hợp đã đồng nhất được đổ đều lên lớp môi trường nền, ủ ở nhiệt độ phòng. Sau 24 giờ, khảo sát hình thái và kích thước vết tan.

2.2.5. Khảo sát ảnh hưởng của TKT đến mật số, hình thái vi khuẩn

Khảo sát sự tác động của TKT lên mật số, hình thái vi khuẩn bằng phương pháp trải đếm theo mô tả của Trương Thị Bích Vân và cs (2022) [10] với một số thay đổi. Chuẩn bị đĩa môi trường XLD agar. Chuẩn bị dịch huyền phù vi khuẩn và nuôi lỏng trong môi trường TSB trong 24 giờ. Hỗn hợp gồm: 100 μ L huyền phù vi khuẩn được pha loãng đến nồng độ phù hợp và cho 100 μ L TKT trộn đều và để yên 30 phút, sau đó hút 200 μ L trải đều trên đĩa môi trường XLD agar (đối chứng là 100 μ L huyền phù vi khuẩn ở nồng độ $10^5 + 100 \mu$ L TSB). Ủ ở nhiệt độ phòng sau 24 giờ và tiến hành xác định số lượng (CFU/mL) và quan sát hình thái khuẩn lạc.

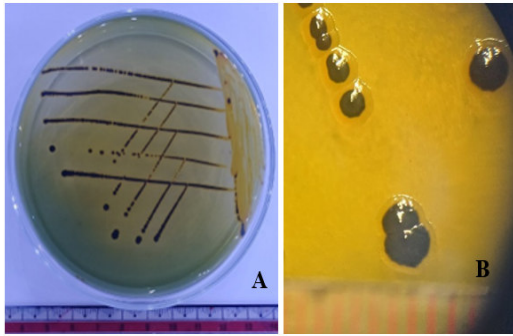
2.3. Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Microsoft Office Excel 2016 để vẽ các biểu đồ thể hiện các kết quả thu được và chương trình ANOVA từ phần mềm Minitab 16.0 để phân tích so sánh các giá trị trung bình theo phép thử Fisher.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

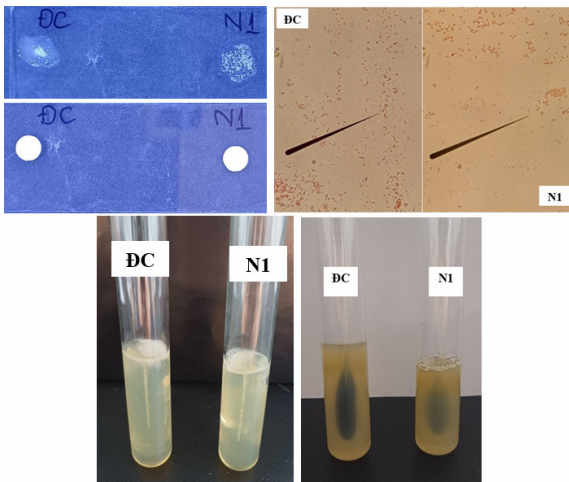
3.1. Kết quả phân lập vi khuẩn

Kết quả phân lập được một dòng vi khuẩn N1 (*Citrobacter* spp.) trong nước ao tôm. Quan sát sự hình thành khuẩn lạc trên môi trường TCBS (Hình 1) cho thấy, khuẩn lạc có hình dạng tròn và đen, có kích thước 2 - 3 mm, bề mặt nhẵn bóng và mép khuẩn lạc phẳng. Sự xuất hiện khuẩn lạc có màu đen trên môi trường TCBS là do trong môi trường này vi khuẩn sinh khí H_2S tác dụng với ferric citrate ($C_6H_5FeO_7$) nên dạng khuẩn lạc có màu đen [11]. Bên cạnh đó, khí H_2S được tạo ra thông qua quá trình khử các axit amin chứa lưu huỳnh như cysteine và methionine, hoặc thông qua quá trình khử các hợp chất lưu huỳnh vô cơ như thiosulfate, sunfat, sulfite trong quá trình phân hủy protein, hoặc trong quá trình hô hấp kỵ khí chuyển đổi electron thành lưu huỳnh thay vì oxy [12]. Qua kết quả phân lập trên, chọn được dòng vi khuẩn có khuẩn lạc đen đã tách dòng để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.



Hình 1. Dòng vi khuẩn N1 (*Citrobacter* spp.) cấy rỗng trên môi trường TCBS (A); hình dạng khuẩn lạc vi khuẩn N1 (*Citrobacter* spp.) dưới kính nhìn nổi (B)

3.2. Nhận diện vi khuẩn bằng các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa



Hình 2. Kết quả thử nghiệm catalase (A), oxidase (B), nhuộm Gram (C), tính di động (D), khả năng sinh khí H_2S (E) của mẫu vi khuẩn ĐC: *Salmonella* senovar *Enteritidis* ATCC 49223 và N1: *Citrobacter* spp.

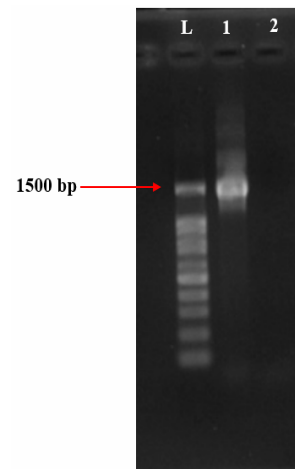
Kết quả thử nghiệm catalase cho thấy, mẫu vi khuẩn N1 (*Citrobacter* spp.) dương tính với catalase (xảy ra hiện tượng sủi bọt) (Hình 2A). Vì vậy, mẫu vi khuẩn đang khảo sát có sự hiện diện của enzyme catalase nên có khả năng phân hủy H_2O_2 thành H_2O và O_2 . Thử nghiệm oxidase cho thấy, vi khuẩn N1 (*Citrobacter* spp.) âm tính với oxidase do không đổi màu sắc trong 60 giây (Hình 2B). Có thể kết luận rằng, tế bào vi khuẩn không có sự hiện diện của enzyme cytochrome oxidase. Kết quả nhuộm Gram (Hình 2C) cho thấy, mẫu vi khuẩn N1 (*Citrobacter* spp.) có dạng hình que và thuộc vi khuẩn Gram âm vì vi khuẩn này bắt màu

hồng của thuốc nhuộm safranine. Hình 2D cho thấy, môi trường bị vẩn đục và khuẩn lạc phát triển lan ra khỏi đường cấy, chứng tỏ mẫu vi khuẩn N1 (*Citrobacter* spp.) có khả năng chuyển động; kết quả thử nghiệm trên môi trường SIM (Hình 2E) cho thấy, mẫu vi khuẩn N1 (*Citrobacter* spp.) có sinh khí H_2S . Bằng chứng là có kết tủa đen dọc theo đường cấy trong môi trường vì môi trường SIM chứa amoni sulfat màu và natri thiosulfat.

Tất cả các kết quả thử nghiệm sinh lý, sinh hóa trên của mẫu vi khuẩn N1 đều tương đồng với đặc điểm sinh lý, sinh hóa của mẫu vi khuẩn đối chứng (*Salmonella* ATCC 49223).

3.3. Kết quả điện di PCR với đoạn gen 16S rDNA và giải trình tự

Kết quả điện di mẫu PCR của đoạn gen 16S rDNA với cặp mồi 27F và 1492R cho thấy, mẫu vi khuẩn N1 có xuất hiện băng ở vị trí 1.500 bp (Hình 3), kết quả này tương đồng với kết quả nghiên cứu của Alkhafaji và Hashim (2018) [3], đã phân lập được 3 mẫu thuộc *Citrobacter freundii* bằng cách khuếch đại đoạn gen 16S rDNA. So sánh trình tự vùng gen 16S rDNA của dòng vi khuẩn N1 với trình tự của các loài vi khuẩn trong ngân hàng gen NCBI bằng công cụ BLAST, kết quả cho thấy, trình tự vùng gen của dòng vi khuẩn N1 có độ tương đồng 99,59% với dòng vi khuẩn *Citrobacter freundii* (Hình 4). Từ các thử nghiệm sinh lý, sinh hóa và kết quả so sánh trình tự của mẫu N1 trên chương trình BLAST, có thể xác định rằng, mẫu vi khuẩn N1 là *Citrobacter freundii*.



Hình 3. Điện di sản phẩm PCR trên gel agarose (L: Ladder; 1: N1)

Sequences producing significant alignments									
Download Select columns Show 100									
select all 100 sequences selected									
GenBank Graphics Distance tree of results MSA Viewer									
Description	Scientific Name	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per Ident	Acc. Len	Accession	
☒ Citrobacter freundii strain C-16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Citrobacter freundii	1792	1792	97%	0.0	99.59%	1436	MN515093.1	
☒ Citrobacter portucalensis strain E-1-N-103 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Citrobacter portucalensis	1792	1792	97%	0.0	99.49%	1495	OK271856.1	
☒ Citrobacter freundii strain ZY198 chromosome, complete genome	Citrobacter freundii	1790	14324	97%	0.0	99.49%	4997964	CP055247.1	
☒ Citrobacter braakii strain V3 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Citrobacter braakii	1790	1790	97%	0.0	99.59%	1397	MT534007.1	
☒ Citrobacter sp. strain NDSe-5 16S ribosomal RNA gene, partial sequence	Citrobacter sp.	1790	1790	97%	0.0	99.59%	1407	MT522612.1	

Hình 4. Kết quả BLAST trình tự 16S rRNA của mẫu vi khuẩn N1 trên NCBI

3.4. Kết quả phân lập thực khuẩn thể

Các dòng TKT được phân lập tại huyện An Minh, tỉnh Kiên Giang; huyện Duyên Hải, tỉnh Sóc Trăng và quận Cái Răng, thành phố Cần Thơ. Kết quả phân lập được 58 dòng TKT, trong đó có 40

mẫu nước ao tôm, 9 mẫu bùn đáy ao tôm, 1 mẫu nước ao sò huyết, 1 mẫu bùn ao sò huyết, 1 mẫu nước ao cua, 1 mẫu bùn ao cua, 2 mẫu tôm bệnh, 2 mẫu nước ao cá và 1 mẫu bùn ao cá được thể hiện qua bảng 1.

Bảng 1. Các dòng TKT được từ phân lập từ nước ao nuôi tôm, bùn đáy ao và tôm bệnh tại tỉnh Sóc Trăng, Kiên Giang và thành phố Cần Thơ

STT	TKT	STT	TKT	STT	TKT	STT	TKT	STT	TKT	STT	TKT
1	φNT1	11	φNT11	21	φNT21	31	φB1	41	φAM1	51	φDH3
2	φNT2	12	φNT12	22	φNT22	32	φB2	42	φAM2	52	φDH4
3	φNT3	13	φNT13	23	φNNT1	33	φB3	43	φAM3	53	φVHC1
4	φNT4	14	φNT14	24	φNNT2	34	φB4	44	φBM1	54	φVHC1
5	φNT5	15	φNT15	25	φNC1	35	φB5	45	φBM2	55	φBVH1
6	φNT6	16	φNT16	26	φNC2	36	φNS	46	φVH1	56	φBVH2
7	φNT7	17	φNT17	27	φNB	37	φBS	47	φVH2	57	φBVHC
8	φNT8	18	φNT18	28	φNNB	38	φNAC	48	φVH3	58	φTb
9	φNT9	19	φNT19	29	φNXP	39	φBAC	49	φDH1		
10	φNT10	20	φNT20	30	φNTB	40	φTB	50	φDH2		

Ghi chú: STT: số thứ tự, TKT: thực khuẩn thể.

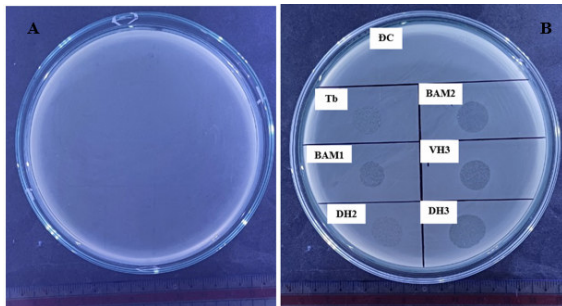
3.5. Khả năng xâm nhiễm của TKT bằng phương pháp thử nghiệm vết tan

Nghiên cứu về khả năng xâm nhiễm vi khuẩn *Citrobacter freundii* của TKT bằng phương pháp nhỏ giọt TKT được thể hiện. Sau khi khảo sát khả năng lây nhiễm của 58 dòng TKT trên vi khuẩn *Citrobacter freundii* nhận thấy, tại vị trí nhỏ giọt quan sát trong 24 giờ chỉ có 6 dòng TKT có xuất hiện các vết tan là các dòng: φTb, φBAM2, φBAM1, φVH3, φDH2, φDH3 trên nền vi khuẩn kí chủ thể hiện qua hình 5, còn lại 52 dòng TKT vết tan không rõ hoặc không có vết tan. Quan sát hình 5 cho thấy, có hai kiểu hình về hình thái vết tan được hiển thị là vết tan trong suốt và vết tan mờ đục với đường kính vết tan dao động trong khoảng 10 - 20 mm. Ở 4 dòng TKT: φBAM2, φBAM1, φVH3, φDH3 nhận thấy các vết tan trong và rõ trên

nền đục của vi khuẩn sau 24 giờ. Trong khi đó, 2 dòng TKT: φTb và φDH2 chỉ xuất hiện vết tan mờ.

Sự khác nhau giữa hai vết tan chính là sự tương tác vật lý và hóa học giữa TKT với vi khuẩn khi chúng tiếp xúc ban đầu. Các phản ứng này có thể gây ra các biến đổi trong môi trường xung quanh vi khuẩn, làm thay đổi sự phát triển của chúng và cuối cùng dẫn đến sự hình thành của các vết tan trong suốt hoặc mờ đục. Quá trình này phản ánh sự đa dạng và phức tạp của cơ chế tương tác giữa TKT và vi khuẩn [13]. Kiểu hình thái vết tan trong điển hình là dòng TKT đục, nơi mà vi khuẩn ký chủ sau khi bị TKT nhân lên sẽ chết và tạo ra một vết tan rõ ràng. Trong trường hợp này, vi khuẩn ký chủ không thể tiếp tục phát triển sau khi bị ảnh hưởng bởi TKT [14]. Ngược lại, kiểu hình thái của vết tan mờ hay đục thường được

quan sát ở các dòng TKT ôn hòa. Khi TKT này xâm nhập vào vi khuẩn ký chủ, chúng không giết chết vi khuẩn mà thay vào đó gắn phân tử ADN vào gen của vi khuẩn, tạo ra prophage. Vi khuẩn mang prophage được gọi là tế bào tiềm tan (lysogen) [15]. Sự khác nhau về hình thái vết tan tạo bởi các dòng TKT có thể là do sự khác nhau về cách thức xâm nhiễm cũng như về tốc độ sinh trưởng của TKT [16].

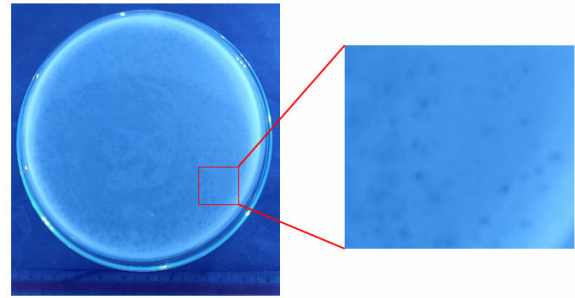


Hình 5. Kết quả thử nghiệm vết tan của 6 dòng TKT phân lập xâm nhiễm trên *Citrobacter freundii*. A: Vi khuẩn *Citrobacter freundii*; B: Vi khuẩn *Citrobacter freundii* + các dòng TKT

Vi vậy, qua kết quả khảo sát trên nhận thấy, dòng TKT ϕ DH3 cho vết tan trong và rõ nhất, chứng tỏ TKT này có khả năng ly giải hoàn toàn. Vì vậy, tiếp tục chọn TKT ϕ DH3 để tiến hành tách dòng và thí nghiệm khảo sát hoạt tính ly giải trên vi khuẩn *Citrobacter freundii*.

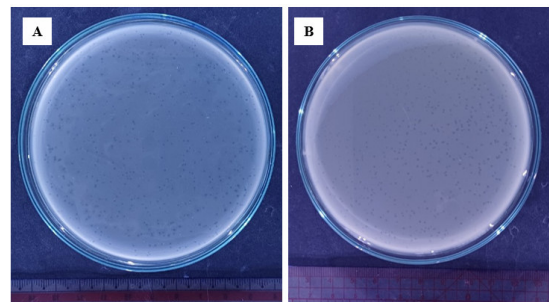
3.6. Sàng lọc TKT bằng phương pháp khảo sát vết tan agar hai lớp

Tiến hành sử dụng phương pháp agar hai lớp để đánh giá mức độ ảnh hưởng và hình thái vết tan của TKT ϕ DH3 đối với vi khuẩn *Citrobacter freundii*. Kết quả cho thấy, các vết tan phân bố đều trên toàn bộ đĩa thạch (Hình 6). Sau khi quan sát các vết tan trên bề mặt đĩa thạch nhận thấy, các vết tan khác nhau về hình dạng và kích thước nên sẽ cho ra nhiều hơn một loại TKT cho cùng một vi khuẩn ký chủ. Hình 6 cho thấy, có hai hình dạng vết tan trên đĩa thạch được hiển thị là vết tan hình tròn, trong suốt và vết tan có tâm trong, có vòng sáng bên ngoài. Từ đó, có thể tách dòng và phân lập được 2 dòng TKT khác nhau cho cùng một vi khuẩn ký chủ.



Hình 6. Kết quả khảo sát vết tan của TKT ϕ DH3

Sau nhiều lần sàng lọc đã tách dòng thành công hai TKT có kích thước và hình dạng đồng nhất thể hiện qua hình 7A và 7B.

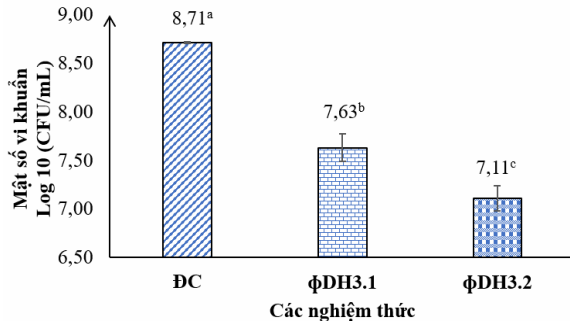


Hình 7. Hình thái vết tan ϕ DH3.1 (A) và ϕ DH3.2 (B) trên nền vi khuẩn *Citrobacter freundii*

Hai hình thái vết tan của TKT ϕ DH3 được thể hiện qua hình 7. Quan sát hình 7A cho thấy, sự hiện diện các vết tan trong, rõ, có vòng sáng bên ngoài, tức là các vùng bán trong suốt xung quanh vết tan; hình 7B cho thấy, các vết tan hình tròn và trong suốt trên nền vi khuẩn *Citrobacter freundii*, điển hình cho các TKT sinh tan [17]. Quá trình ly giải vi khuẩn của TKT bằng phương pháp agar hai lớp cho thấy, TKT hoạt động theo cơ chế làm giảm hoặc loại bỏ màng tế bào của vi khuẩn. TKT bám vào điểm thụ cảm của tế bào vi khuẩn bằng bề mặt ở cuối, sau đó tiêm vật liệu di truyền của nó vào và sử dụng bộ máy trao đổi chất của vật chủ để nhân lên, dẫn đến sự phân giải tế bào và giải phóng các TKT mới bên trong màng tế bào. Các TKT có đầu lớn hơn sẽ có xu hướng hình thành các vết tan nhỏ hơn, ngược lại, TKT có đầu nhỏ các vết tan hình thành sẽ lớn hơn. Điều này có thể là do thực tế các virion lớn hơn (có đầu lớn hơn) sẽ khuếch tán chậm hơn qua lớp thạch trên cùng so với các virion nhỏ hơn, do đó tạo ra các vết tan nhỏ hơn [14].

3.7. Ảnh hưởng TKT đến mật số vi khuẩn

Kết quả khảo sát khả năng tương tác của hai dòng TKT Φ DH3.1 và Φ DH3.2 với vi khuẩn *Citrobacter freundii* bằng phương pháp trải đếm cho thấy, mật số vi khuẩn có sự thay đổi (Hình 8).



Hình 8. Ảnh hưởng của TKT lên mật số vi khuẩn *Citrobacter freundii*

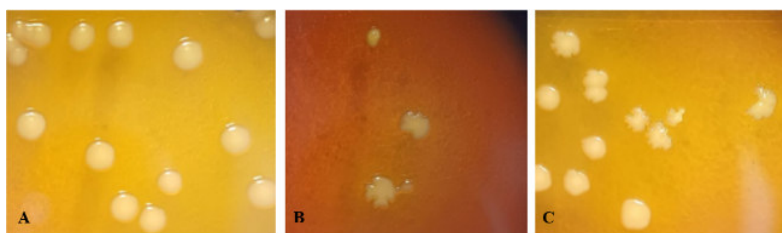
Ghi chú: ĐC: Vi khuẩn *Citrobacter freundii*; Φ DH3.1: Vi khuẩn *Citrobacter freundii* + Φ DH3.1; Φ DH3.2: Vi khuẩn *Citrobacter freundii* + Φ DH3.2.

Sự thay đổi mật số vi khuẩn khi bổ sung TKT Φ DH3.1 và Φ DH3.2 khác biệt có ý nghĩa so với đối chứng không bổ sung TKT ($p < 0,05$). Ở nghiệm thức đối chứng, chỉ có vi khuẩn được nuôi trong môi trường TSB có mật số khuẩn lạc là 8,71 log₁₀ CFU/mL, ở hai nghiệm thức chủng TKT Φ DH3.1 và Φ DH3.2 có mật số khuẩn lạc lần lượt là 7,63 log₁₀ CFU/mL và 7,11 log₁₀ CFU/mL cho thấy có sự giảm rõ rệt so với nghiệm thức đối chứng. Kết quả trên cho thấy, TKT Φ DH3.2 (giảm 1,6 log₁₀ CFU/mL) làm giảm mật số vi khuẩn cao hơn TKT

Φ DH3.1 (giảm 1,08 log₁₀ CFU/mL). Điều này có thể được giải thích, do khi chủng TKT vào vi khuẩn, TKT sinh trưởng, phát triển mạnh dần ức chế sự phát triển của vi khuẩn *Citrobacter freundii*, làm vi khuẩn giảm sức sống và chết đi nên số lượng khuẩn lạc hình thành ít hơn so với nghiệm thức đối chứng [18].

3.8. Ảnh hưởng TKT đến hình thái vi khuẩn

Sự thay đổi hình thái vi khuẩn khi tương tác với hai dòng TKT Φ DH3.1 và Φ DH3.2 được thể hiện qua hình 9. Quan sát khuẩn lạc bằng kính soi nổi cho thấy, hình thái khuẩn lạc *Citrobacter freundii* trên môi trường XLD có màu trắng đục, hình tròn, bề mặt nhẵn, bóng có rìa màu trắng và kích thước khuẩn lạc khoảng 2 mm (Hình 9A), kết quả mô tả tương tự với kết quả nghiên cứu của Awad và Al-saadi (2022) [19]. Sau khi bổ sung 100 μ L TKT Φ DH3.1 và Φ DH3.2 vào huyền phù vi khuẩn *Citrobacter freundii* đã làm thay đổi hình dạng khuẩn lạc một cách rõ rệt, điều này quan sát thấy ở hình 9B và 9C. Ở nghiệm thức chủng TKT Φ DH3.1 và Φ DH3.2, không cho thấy sự khác biệt về màu sắc và kích thước khuẩn lạc, nhưng có thể nhận thấy ở cả hai nghiệm thức khi kết hợp TKT đều làm thay đổi hình dạng khuẩn lạc từ dạng nguyên, tròn thành khuẩn lạc có hình thái răng cưa, các rìa không đồng đều.



Hình 9. Ảnh hưởng TKT lên hình thái vi khuẩn *Citrobacter freundii*

Ghi chú: A: Vi khuẩn *Citrobacter freundii*; B: Vi khuẩn *Citrobacter freundii* + Φ DH3.1; C: Vi khuẩn *Citrobacter freundii* + Φ DH3.2

Điều này có thể giải thích là do sự phân giải của TKT tiết ra enzyme lytic xâm nhiễm vào vi khuẩn ký chủ. Bằng cách phá vỡ cấu trúc peptidoglycan của thành tế bào vi khuẩn, enzyme lytic không chỉ làm cho vi khuẩn giảm đi mà còn làm thay đổi bề mặt và hình dạng ban đầu của vi khuẩn [20]. Điều này không chỉ ảnh hưởng đến

khả năng ức chế vi khuẩn mà còn mở ra những triển vọng mới trong việc phát triển các phương pháp điều trị sinh học để kiểm soát vi khuẩn gây bệnh.

4. KẾT LUẬN

Phân lập được 1 dòng vi khuẩn *Citrobacter freundii* qua các thử nghiệm sinh lý, sinh hóa và

kết quả giải trình tự. Tuyển chọn được hai dòng TKT ϕ DH3.1 và ϕ DH3.2 có khả năng xâm nhiễm và hình thành vết tan hoàn toàn với chủng vi khuẩn *Citrobacter freundii*. Sau khi chủng hai TKT ϕ DH3.1 và ϕ DH3.2 vào vi khuẩn ký chủ *Citrobacter freundii* (N1) đã làm thay đổi mật số và hình thái khuẩn lạc vi khuẩn này. Kết quả của nghiên cứu cho thấy tiềm năng của thực khuẩn thể trong việc ức chế vi khuẩn *Citrobacter freudii* gây bệnh động vật thủy sản và trên người.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hoàn thành với sự hỗ trợ từ đề tài nghiên cứu khoa học do Quỹ Phát triển Khoa học và Công nghệ Quốc gia (Nafosted) tài trợ (Mã số đề tài: Mã số: 106.04-2019.335).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Madurantakam Royam, M. & Nachimuthu, R. (2020). Isolation, characterization, and efficacy of bacteriophages isolated against *Citrobacter* spp. An *in vivo* approach in a zebrafish model (*Danio rerio*). *Research in Microbiology*, 171(8), 341 - 350.
2. Cortés-Sánchez, A. D. J., Salgado-Cruz, M. de la P., Diaz-Ramírez, M., Torres-Ochoa, E. & Espinosa-Chaurand, L. D. (2023). A Review on Food Safety: The Case of *Citrobacter* sp., Fish and Fish Products. *Applied Sciences*, 13(12), Article 12.
3. Alkhafaji, M. & Hashim, M. (2018). Isolation and identification of *Citrobacter freundii* from chicken meat samples using cultural and molecular techniques. *Iraqi Journal of Science*, 59, 1216 - 1224.
4. Tian, F., Li, J., Nazir, A. & Tong, Y. (2021). Bacteriophage – A Promising Alternative Measure for Bacterial Biofilm Control. *Infection and Drug Resistance*, 14, 205 – 217.
5. Hồng Mộng Huyền, Võ Tấn Huy và Trần Thị Tuyết Hoa (2018). Hoạt tính kháng khuẩn của một số cao chiết thảo dược kháng vi khuẩn gây bệnh ở tôm nuôi. *Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Cần Thơ*, 54, 143 - 150.
6. Oliveira, H., Pinto, G., Oliveira, A., Oliveira, C., Faustino, M. A., Briers, Y., Domingues, L. & Azeredo, J. (2016). Characterization and genome sequencing of a *Citrobacter freundii* phage CfP1 harboring a lysin active against multidrug-resistant isolates. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 100(24), 10543 - 10553.
7. Truong Thi Bich Van, Tran Vo Minh Thu (2023). Isolation of toxic gas-producing bacteria (*Desulfovibrio* spp.) from shrimp ponds and potential of bacteriophages as biocontrol. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 11(6), 59 - 65.
8. Gupta, N. (2019). DNA Extraction and Polymerase Chain Reaction. *Journal of Cytology*, 36(2), 116 - 117.
9. Orozco-Ochoa, A. K., González-Gómez, J. P., Castro-del Campo, N., Lira-Morales, J. D., Martínez-Rodríguez, C. I., Gomez-Gil, B. & Chaidez, C. (2022). Characterization and genome analysis of six novel *Vibrio parahaemolyticus* phages associated with acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND). *Virus Research*, 323, 198973.
10. Trương Thị Bích Vân, Võ Ngọc Trâm An, Nguyễn Thị Phương Uyên, Lê Văn Trọng, Đoàn Thị Thơm, Võ Thành Duy, Lưu Đoàn Minh Nhật, Võ Thị Thiên Trúc, Nguyễn Hữu Trí và Tiêu Ngọc Thanh (2022). Sự ảnh hưởng của thực khuẩn thể và các loại cao chiết đối với *Vibrio* spp. *Tạp chí Khoa học, Đại học Cần Thơ*, 58, 232 – 238.
11. Wu, H., Meng, Q. & Yu, Z. (2016). Evaluation of ferric oxide and ferric citrate for their effects on fermentation, production of sulfide and methane and abundance of select microbial populations using *in vitro* rumen cultures. *Bioresource Technology*, 211, 603 – 609.
12. Van, T. T. B. & Thu, T. V. M. (2023). Isolation of toxic gas-producing bacteria (*Desulfovibrio* spp.) from shrimp ponds and potential of bacteriophages as biocontrol. *Journal of Applied Biology and Biotechnology*, 11(Issue), 59 – 65.
13. Glonti, T. & Pirnay, J.-P. (2022). In Vitro Techniques and Measurements of Phage Characteristics That Are Important for Phage Therapy Success. *Viruses*, 14(7), 1490.
14. Jurczak-Kurek, A., Gasior, T., Nejman-Faleńczyk, B., Bloch, S., Dydecka, A., Topka, G., Necel, A., Jakubowska-Deredas, M., Narajczyk, M., Richert, M., Mieszkowska, A., Wróbel, B., Węgrzyn, G. & Węgrzyn, A. (2016). Biodiversity of

bacteriophages: Morphological and biological properties of a large group of phages isolated from urban sewage. *Scientific Reports*, 6, 34338.

15. Biên Văn Minh (2012). *Vì sinh vật học*. Nxb Đại học Huế.

16. Tống Thị Ánh Ngọc, Trần Thị Mộng Cầm, Phạm Kim Duyên, Trần Trâm Anh, Nguyễn Cẩm Tú và Nguyễn Thị Thu Nga (2022). Đánh giá khả năng phân giải của thực khuẩn thể trong các điều kiện khác nhau đối với vi khuẩn *Escherichia coli* đa kháng thuốc phân lập từ chuỗi sản xuất cá tra. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, 228, 201 - 210.

17. Sharma, M. (2013). Lytic bacteriophages. *Bacteriophage*, 3(2), e25518.

18. Naureen, Z., Dautaj, A., Anpilogov, K., Camilleri, G., Dhuli, K., Tanzi, B., Maltese, P. E.,

Cristofoli, F., De Antoni, L., Beccari, T., Dundar, M. & Bertelli, M. (2020). Bacteriophages presence in nature and their role in the natural selection of bacterial populations. *Acta Bio Medica: Atenei Parmensis*, 91(Suppl 13), e2020024.

19. Awad, N. & Al-saadi, M. (2022). Isolation and molecular diagnosis of *Citrobacter freundii* in raw meat (beef, mutton and fish) in AL-Rusafa district of Baghdad city. *Biochemical And Cellular Archives*, 21(1), 1482 - 1491.

20. Sagar, S. S., Rani, S. & Pushpa Sadanandan, S. (2023). Combined Effect of Isolated Bacteriophage and Neem Extract on Isolated Multiple Drug-Resistant Pathogenic *Escherichia coli* E1 From Well Water. *Environmental Health Insights*, 17, 1 - 9.

INVESTIGATING THE EFFECTS OF BACTERIOPHAGES AGAINST *Citrobacter* spp. BACTERIA ISOLATED FROM WATER IN SHRIMP PONDS

**Truong Thi Bich Van¹, Le Thi Cam Tu¹, Ha Thi Bao Tran¹,
Le Anh Gia Huy¹, Nguyen Pham Anh Thi¹**

¹*Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University*

Summary

Citrobacter spp. is an opportunistic pathogen that causes diseases in aquaculture and is a multidrug-resistant bacterial strain of current concern. To effectively and safely address this issue, finding alternatives to antibiotics is becoming more urgent than ever. Currently, using bacteriophages is a potential biological method to replace antibiotics in treating diseases caused by bacteria. Therefore, the study "*Investigating the effects of bacteriophages against Citrobacter spp. bacteria isolated from water in shrimp ponds*" was conducted with aim of indentifying at least one phage strain capable of infecting *Citrobacter* spp. isolated from shrimp pond bottom water and mud. This project aims to identify phage strains capable of inhibiting *Citrobacter* spp. bacteria. The result was the isolation of a bacteria strain from shrimp pond water and the identification of bacterial sample N1 as *Citrobacter freundii*. From samples of sick shrimp, shrimp pond water and mud, 58 bacteriophage strains were isolated. Using the drop-plaque method, six phage strains, ϕ Tb, ϕ BAM2, ϕ BAM1, ϕ VH3, ϕ DH2 and ϕ DH3, were selected for their ability to infect *Citrobacter* spp. Among them, the DH3 bacteriophage strain showed the clearest and most transparent plaque on the *Citrobacter freundii* bacterial background. The DH3 bacteriophage was chosen to evaluate its impact to bacterial population and morphology of *Citrobacter freundii* colonies using the spread counting method. The evaluation results indicated that the phage strain ϕ DH3 reduced the bacterial population and altered the morphology of *Citrobacter freundii*.

Keywords: *Citrobacter* spp., bacteriophage, the double - layer agar (DLA), plaque.

Ngày nhận bài: 19/4/2024

Ngày chuyển phản biện: 7/5/2024

Ngày thông qua phản biện: 24/5/2024

Ngày duyệt đăng: 31/5/2024

NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN LOÀI THỦY SẢN Ở HỒ DẦU TIẾNG GIAI ĐOẠN 2022–2024

Nguyễn Thanh Tùng^{1,*}

¹ Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản II

* Email: thanhtungng198@gmail.com

TÓM TẮT

Với diện tích lưu vực là 2.700 km², hồ Dầu Tiếng thuộc địa phận 3 tỉnh: Tây Ninh, Bình Dương và Bình Phước không chỉ là công trình thủy lợi nhân tạo lớn nhất Việt Nam mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp nước phục vụ cho sản xuất nông nghiệp, công nghiệp và dân sinh của nhiều tỉnh, thành, bao gồm: Tây Ninh, Bình Dương, Bình Phước, Long An và thành phố Hồ Chí Minh. Ngoài ra, nó cũng đảm nhận vai trò phòng, giảm lũ cho vùng hạ du sông Sài Gòn và Vàm Cỏ Đông. Hồ Dầu Tiếng là một môi trường duy trì đa dạng sinh học, nơi sinh sống của nhiều loài thủy sinh vật bao gồm các loài cá nước ngọt, là bãi đẻ của nhiều loài thủy sản có giá trị. Kết quả nghiên cứu về thành phần loài thủy sản ở hồ Dầu Tiếng giai đoạn 2022 – 2024 đã xác định được 82 loài thuộc 11 bộ và 26 họ. Điều này cho thấy tính đa dạng sinh học của hồ, đồng thời hướng đến việc khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản một cách bền vững và đặc thù của hồ Dầu Tiếng.

Từ khóa: Hồ Dầu Tiếng, đa dạng sinh học, thành phần loài.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các hồ chứa đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp tài nguyên và bảo đảm an ninh lương thực [1]. Nhìn chung, các khu vực có nước nội địa đem lại nhiều lợi ích cho cộng đồng, bao gồm cung cấp nước sinh hoạt, hỗ trợ thủy lợi, phát triển năng lượng thủy điện, cung cấp tiện ích giải trí, cũng như hỗ trợ hoạt động đánh bắt cá và nuôi trồng thủy sản [2, 3].

Hồ Dầu Tiếng là công trình thủy lợi nhân tạo lớn nhất Việt Nam, nằm ở thượng nguồn sông Sài Gòn trải rộng trên địa phận 3 tỉnh: Tây Ninh, Bình Dương và Bình Phước. Hồ có diện tích mặt nước ứng với mực nước dâng bình thường là 262,1 km², dung tích chứa của hồ 1,58 tỷ m³ nước, diện tích lưu vực là 2.700 km², là hồ chứa điều tiết nhiều năm, được xây dựng để phục vụ khai thác đa mục tiêu, có nhiệm vụ tích, cấp nước phục vụ cho nhu cầu sản xuất nông nghiệp, công nghiệp, dân sinh các tỉnh Đông Nam bộ; phòng, giảm lũ cho vùng hạ du sông Sài Gòn và Vàm Cỏ Đông [4]. Ngoài ra, hồ Dầu Tiếng còn là nơi duy trì đa dạng sinh học, là nơi sinh sống của nhiều loài thủy sinh vật bao gồm các loài cá nước ngọt, là bãi đẻ của nhiều loài thủy sản có giá trị kinh tế, là nơi cung cấp nguồn thủy

sản cho người dân khu vực xung quanh hồ và các vùng lân cận.

Cá nước ngọt là một trong những nhóm động vật thủy sinh có vai trò quan trọng về mặt sinh thái, có giá trị kinh tế cao, là thực phẩm ưa chuộng của con người [5]. Bên cạnh đó, chúng góp phần đáng kể vào sự đa dạng toàn cầu, chiếm 40% tổng số loài cá và 25% động vật có xương sống trên toàn thế giới [6]. Ngoài ra, chúng là mắt xích không thể thiếu trong chuỗi thức ăn trong hệ sinh thái, là cầu nối giữa các nhóm loài sinh vật tiêu thụ khác nhau. Do đó, sự biến mất hay xuất hiện loài cá này sẽ ảnh hưởng đến sự phát triển hay tồn tại của các loài khác [7]. Việc đánh giá định kỳ thành phần loài trong một khu vực có vai trò quan trọng và cần thiết, đặc biệt là ảnh hưởng của biến đổi khí hậu ngày nay [8]. Kiến thức về đa dạng sinh học rất cần thiết cho việc xây dựng các chiến lược bảo tồn hiệu quả, đặc biệt trong bối cảnh các hoạt động của con người như khai thác tài nguyên, đô thị hóa, phát triển nông nghiệp, ô nhiễm và biến đổi khí hậu đang ngày càng gia tăng, cùng với các mối đe dọa khác đối với môi trường [9].

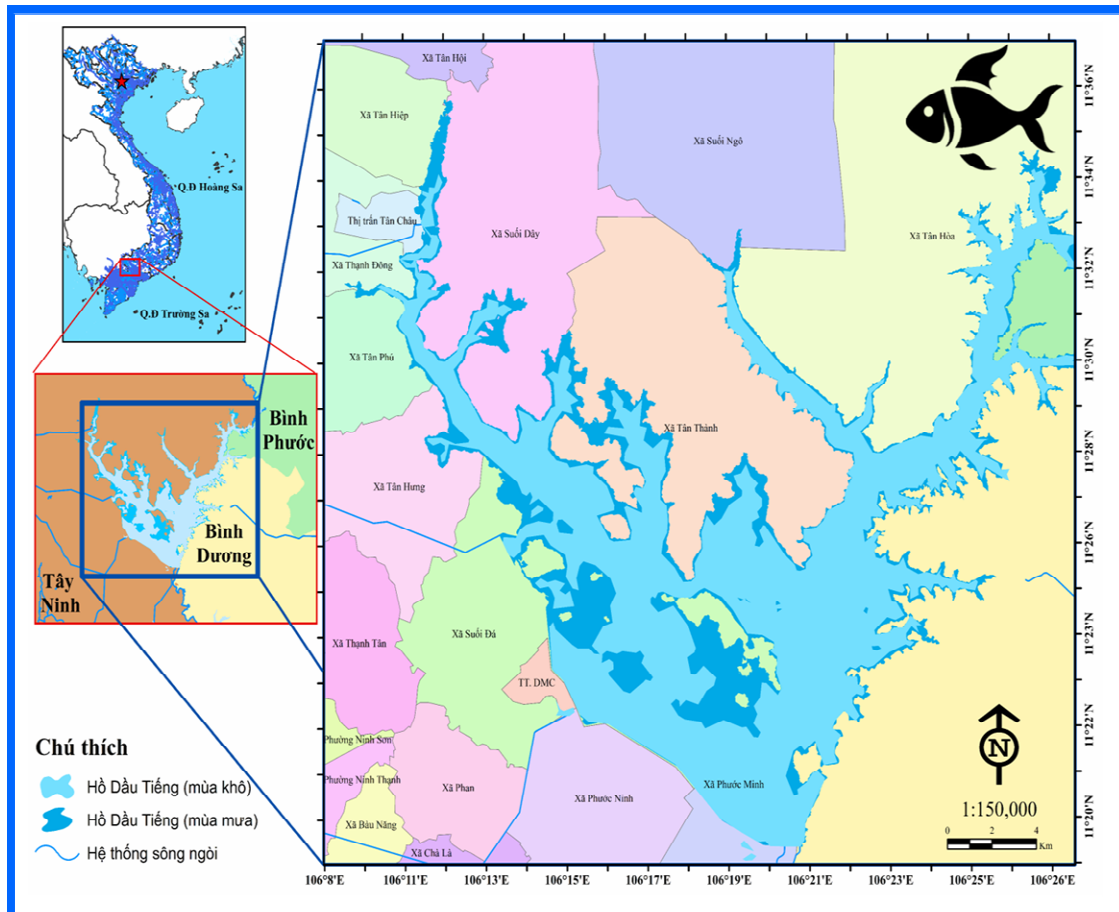
Các vấn đề đang diễn ra ở hồ Dầu Tiếng làm ảnh hưởng đến nguồn lợi thủy sản tại đây như:

tính đa dạng sinh học của hồ, từ đó định hướng cho việc khai thác và bảo vệ nguồn lợi thủy sản một cách bền vững, phù hợp với đặc thù của hồ Dầu Tiếng.

2.1. Địa điểm thu mẫu

- *Địa điểm và thời gian thu mẫu:* Toàn bộ lưu hồ Dầu Tiếng.

- Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 9/2022 – 2024.



Hình 1. Bản đồ thu mẫu và vị trí khu vực hồ Dầu Tiếng

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thu mẫu nguồn lợi thủy sản

Việc thu mẫu được thực hiện bằng cách mua mẫu từ ngư dân đang hoạt động khai thác trên hồ cũng như từ các bến cá xung quanh hồ như: Bến Đội 25, bến ngã ba bờ hồ, bến Bàu Vương huyện Dương Minh Châu, bến đập Tha La, bến ngã ba Tà Don, bến Cây khế huyện Tân Châu và bến Dầu Bò huyện Dầu Tiếng, tỉnh Bình Dương, ngoài ra còn thu ở những bến cá nhỏ lẻ khác xung quanh hồ.

Thu mẫu cá trực tiếp từ các ngư cụ khai thác

trong lòng hồ của ngư dân, bao gồm: Lưới giăng, câu giăng, chài, vó, chà, lú, lưới rê và cào đáy. Bên cạnh đó, đặt trạm thu mẫu trên lòng hồ Dầu Tiếng, mỗi tháng 1 lần. Mẫu được cố định bằng dung dịch formalin 5 – 10% để bảo quản và được vận chuyển về phòng thí nghiệm để tiến hành phân tích.

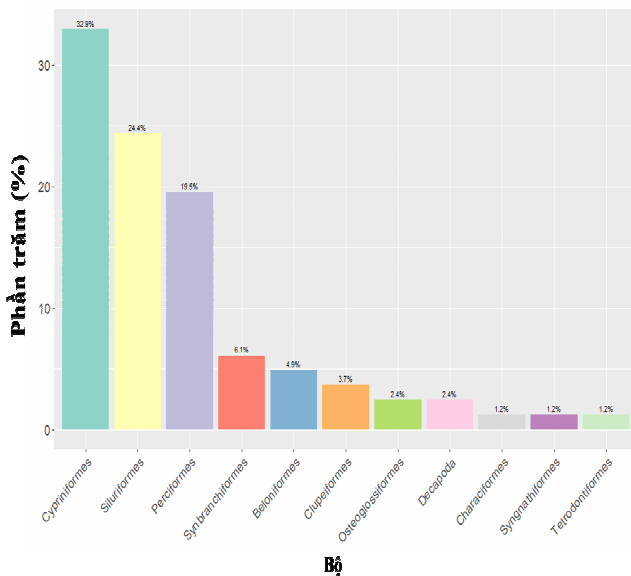
2.2.2. Định loại thành phần loài

Mẫu được định loại về hình thái dựa vào các tài liệu đã được nghiên cứu trước đó [10, 11, 12, 13, 14].

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần loài thủy sản trên hồ Dầu Tiếng

Kết quả nghiên cứu thành phần loài thủy sản ở hồ Dầu Tiếng giai đoạn tháng 9/2022 - 4/2024 ghi nhận được 82 loài thuộc 11 bộ và 26 họ. Trong đó, bộ cá Chép (Cypriniformes) chiếm tỉ lệ cao nhất với 34% (bao gồm 27 loài thuộc 2 họ Cyprinidae và Botiidae), tiếp đến là bộ cá Da trơn (Siluriformes) với 20 loài thuộc 5 họ (Clariidae, Loricariidae, Siluridae, Bagridae và Pangasiidae), đứng thứ 3 là bộ cá Vược (Perciformes) với 16 loài thuộc 8 họ (Anabantidae, Eleotridae, Pristolepididae, Channidae, Cichlidae, Osphronemidae, Helostomatidae và Terapontidae). Các bộ còn lại chiếm từ 1 – 5% và số loài ghi nhận được trong mỗi bộ từ 1 – 4 loài. Trong các loài thủy sản ghi nhận được hai loài tôm bao gồm: Tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) và tép sông (*Caridina flavilineata*) thuộc bộ Decapoda.



Hình 2. Tỉ lệ thành phần loài thủy sản theo bộ ở hồ Dầu Tiếng

So sánh với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thanh Tùng và cs (2005) [15] ghi nhận được 54 loài thủy sản, nghiên cứu hiện tại ghi nhận 82 loài, trong đó có 42 loài không ghi nhận được ở năm 2005. So sánh các nghiên cứu về thành phần cá của chương trình Mê Kông giai đoạn 1999 – 2020 nhận thấy, phần lớn các giống loài thủy sản bắt gặp trên lưu vực hồ Dầu Tiếng có mối liên hệ mật

thiết với khu hệ các lưu vực đồng bằng sông Mê Kông Việt Nam và Campuchia. Qua nghiên cứu thực tế hệ thống sông Tôn Lê Chàm (Tống Lê Chân) tiếp giáp dọc biên giới Campuchia chảy vào sông, suối ao hồ lưu vực hồ Dầu Tiếng trong mùa mưa lũ hàng năm (tháng 9 – 10 âm lịch) mang theo nhiều giống loài thủy sản của lưu vực đồng bằng Campuchia theo dòng nước đổ vào hồ Dầu Tiếng, thành phần ở đây rất phong phú và đa dạng tương đồng các loài cá trên lưu vực sông Mê Kông

Nghiên cứu cũng ghi nhận được 54 loài có giá trị kinh tế trong tổng số 82 loài thủy sản ghi nhận được, chiếm 66%. Hiện nay, những loài có giá trị kinh tế cao như: Tôm càng xanh, cá thát lát còm, cá thát lát, cá lóc bông, các chạch lấu, cá lăng nha, cá lăng vàng, cá bóng tượng, lươn...

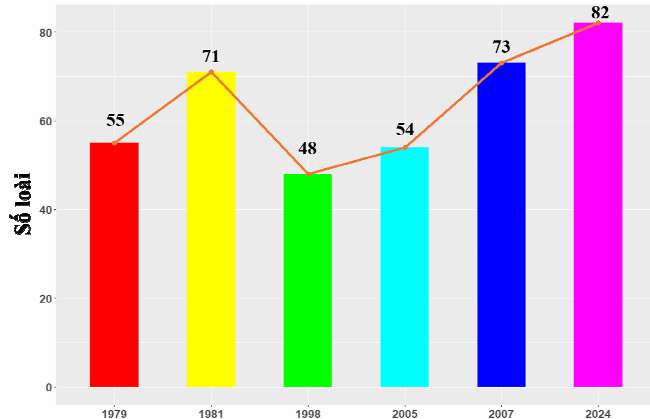
Hàng năm, chính quyền địa phương phối hợp cùng các sở, ban, ngành tỉnh Tây Ninh thả cá tái tạo nguồn lợi thủy sản vào hồ Dầu Tiếng, nghiên cứu này ghi nhận được 8 loài trong số 10 loài tôm, cá được thả tái tạo như: Cá trắm cỏ, cá cóc, cá chép, cá trôi, cá sặc rằn, cá lăng nha, cá tra và tôm càng xanh. Nghiên cứu này chưa ghi nhận được hai loài thả cá tái tạo hàng năm là cá hô và cá mè hoa. Ngoài ra, một số loài cá cũng được ghi nhận tại hồ Dầu Tiếng như: Cá thát lát còm, cá bãi trâu, cá ngựa xương, cá lóc bông...

Có 2 loài cá là thát lát còm (*Chitala ornata*) ở mức độ sẽ nguy cấp VU A1a,c,d và cá ét mọi (*Labeo chrysophekadion*) ở mức độ sẽ nguy cấp T nằm trong Sách Đỏ Việt Nam 2007 ở hồ Dầu Tiếng. Nhưng hiện tại, cá là thát lát còm đã ra khỏi Sách Đỏ (Nàng hai) năm 2012 và cá ét mọi năm 2020. Hai loài này đã được sản xuất giống nhân tạo thành công và nuôi phổ biến. Đặc biệt, đối tượng cá thát lát còm cho sản lượng cao trong những năm trước đây trên hồ Dầu Tiếng.

Cá lau kính hay còn gọi là cá lau bể (*Hypostomus punctatus*) được phát hiện khoảng 10 năm trở lại đây do người dân nuôi để làm sạch bể kính, thả xuống sông và hiện nay chúng thích nghi với môi trường ở hồ Dầu Tiếng nên đã phát triển ồ ạt. Cá lau kính là loài ngoại lai xâm hại ảnh hưởng nghiêm trọng đến đa dạng sinh học cũng như hệ sinh thái thủy vực, tác động xấu đến môi trường, gây thiệt hại đến những loài cá khác [16].

Cá ngọc đế (*Scortum barcoo*) hay còn gọi là cá mú Úc được ghi nhận ở hồ Dầu Tiếng trong nghiên cứu này, đây là loài cá nước ngọt được nhập từ Ôxtrâylia, ăn tạp thiên về động vật [17], được nuôi phổ biến ở Việt Nam. Cá ngọc đế là loài mới ở hồ Dầu Tiếng do cá thoát ra từ lồng bè nuôi trên lưu vực sông Sài Gòn, hiện tại chưa có nghiên cứu đánh giá loài này tại khu vực hồ Dầu Tiếng.

3.2. So sánh thành phần loài thủy sản hồ Dầu Tiếng qua các mốc thời gian trước và sau khi hình thành hồ



Hình 3 Thành phần các loài cá ở hồ Dầu Tiếng từ năm 1979 đến nay

Hồ Dầu Tiếng được xây dựng vào tháng 1/1985 từ phần thượng lưu sông Sài Gòn. Chính vì thế, thành phần loài cá trước đây thuộc khu hệ cá sông Sài Gòn rất đa dạng, có những loài có nguồn gốc nội địa và cá nước lợ từ biển di cư vào. Sau khi hồ được hình thành có thay đổi lớn trong thành phần loài khu hệ cá sông sang khu hệ cá hồ với nhiều đặc trưng. Sự thay đổi này đã dẫn đến một số loài cá không còn tồn tại đồng thời lại xuất hiện nhiều loài mới đặc trưng cho khu hệ cá hồ chứa [18].

Trước khi thành lập hồ, nghiên cứu của Huỳnh Kỳ Hiệp (1979) [19] ghi nhận 55 loài cá thuộc 19 họ và 7 bộ, đến năm 1981 nghiên cứu của Lê Hoàng Yến (1985) [20] ghi nhận được 71 loài thuộc 22 họ và 8 bộ vào giai đoạn 1979 – 1981. Hai nghiên cứu này đã ghi nhận được 83 loài thuộc 25 họ và 9 bộ. Đến giai đoạn 1998 – 1999, nghiên cứu của Lê Tuấn Kiệt (1999) [21] thu được 48 loài thuộc 17 họ và 11 bộ. Năm 2005, nghiên cứu của Nguyễn Thanh Tùng và cs (2005) [15] ghi nhận được 54 loài thuộc 19 họ và 9 bộ.

Bảng 1. Thành phần loài thủy sản hồ Dầu Tiếng biến động qua các năm

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	1979	1981	1998	2005	2022 - 2024
	Beloniformes	Bộ cá lim kìm					
	Belonidae	Họ cá nhái					
1	<i>Strongylurus strongylurus</i> (Van Hasselt, 1823)	Cá nhái đuôi chấm			X		X
2	<i>Xenentodon cancila</i> (Hamilton, 1822)	Cá nhái	X	X	X	X	X
	Hemiramphidae	Họ cá lim kìm					
3	<i>Hyporhamphus limbatus</i> (Valenciennes, 1846)	Cá kìm				X	X
4	<i>Zenarchopterus ectuntio</i> (Hamilton, 1822)	Cá lim kìm sông			X		X
	Characiformes	Bộ cá chim					
	Serrasalminae	Họ cá chim					
5	<i>Myletes brachypomus</i> (G. Cuvier, 1817)	Cá chim nước ngọt					X
	Clupeiformes	Bộ cá trích					
	Clupeidae	Họ cá trích					
6	<i>Clupeoides borneensis</i> (Bleeker,	Cá cơm trích				X	X

	1851)						
7	<i>Corica laciniata</i> (Fowler, 1935)	Cá cơm sông				X	X
8	<i>Corica sorbona</i> (Harnilton, 1822)	Cá cơm sông			X		
9	<i>Tenulosa toli</i> (Valenciennes, 1847)	Cá chấy bẹ					X
	Cypriniformes	Bộ cá chép					
	Botiidae	Họ cá heo					
10	<i>Yasuhikotakia modesta</i> (Bleeker, 1864)	Cá heo cái (vạch)					X
11	<i>Syncrossus helodes</i> (Sauvage, 1876)	Cá heo đực (sọc)		X			X
	Cobitidae						
12	<i>Acanthopsis choirorhynchus</i> (Bleeker, 1845)	Cá khoai sông	X	X			
13	<i>Amblypharyngodon chulabhornae</i> (Vidthayanon & Kottelat, 1990)	Cá tráo					X
14	<i>Lepidocephalichthys hasselti</i> (Valenciennes, 1846)	Cá heo râu				X	
15	<i>Botia modesta</i> (Bleeker, 1865)	Cá heo xanh	X	X	X		
	Cyprinidae	Họ cá chép					
16	<i>Barbodes gonionotus</i> (Bleeker, 1850)	Cá mè vinh	X	X	X	X	X
17	<i>Hypsibarbus wetmorei</i> (H. M. Smith, 1931)	Cá mè vinh giả		X			
18	<i>Barbonymus altus</i> (Gunther, 1868)	Cá he vàng	X		X	X	X
19	<i>Barbonymus schwanenfeldii</i> (Bleeker, 1853)	Cá he đỏ	X	X			X
20	<i>Henicorhynchus siamensis</i> (Sauvage, 1878)	Cá linh ống					X
21	<i>Cirrhinus microlepis</i> (Sauvage, 1878)	Cá đuông				X	
22	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciegier, 1844)	Cá trắm cỏ		X			X
23	<i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Valenciennes, 1844)	Cá mè dảnh				X	
24	<i>Mystacoleucus marganitus</i> (Cuv. & Val., 1842)	Cá vảy xước		X			
25	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i> (Bleeker, 1850)	Cá cóc	X	X		X	X
26	<i>Cyclocheilichthys repasson</i> (Bleeker, 1853)	Cá ba kỳ	X	X	X	X	X
27	<i>Cosmochilus harmandi</i> (Sauvage, 1878)	Cá đuông bay					X

28	<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	Cá chép				X	X
29	<i>Dangila sp.cf. cuvieri</i> (Valenciennes, 1842)	Cá linh rìa				X	X
30	<i>Dangila lineata</i> (Sauvage, 1878)	Cá linh rìa sọc		X			
31	<i>Desmopuntius pentazona</i> (Boulenger, 1894)	Cá ngũ vân		X			X
32	<i>Esomus daurica</i> (H. M. Smith, 1945)	Cá lòng tong bay			X	X	
33	<i>Esomus metallicus</i> (Ahl, 1924)	Cá lòng tong sắt				X	
34	<i>Rasbora aurotaenia</i> (Brittan, 1885)	Cá lòng tong đuôi vàng					X
35	<i>Hampala dispar</i> (Smith, 1934)	Cá ngựa chấm		X	X	X	X
36	<i>Hampala macrolepidota</i> (Valenciennes, 1842)	Cá ngựa nam	X	X	X	X	X
37	<i>Labeo chrysophekadion</i> (Bleeker, 1850)	Cá ét mọi	X	X			X
38	<i>Labeo rohita</i> (Hamiton, 1880)	Cá trôi					X
39	<i>Labiobarbus siamensis</i> (Sauvage, 1881)	Cá linh sọc	X	X	X		X
40	<i>Dangila lineata</i> (Sauvage, 1878)	Cá ba lưỡi	X	X			
41	<i>Leptobarbus rubripinna</i> (Fowler, 1937)	Cá chài					X
42	<i>Luciosoma bleekeri</i> (Steindachner, 1878)	Cá lòng tong mương	X	X	X		
43	<i>Mystacoleucus marginatus</i> (Valenciennes, 1842)	Cá xước vẩy	X			X	
44	<i>Osteocheilus hasselt</i> (Valenciennes, 1842)	Cá mè lúi	X	X	X	X	X
45	<i>Osteochilus melanopleurus</i> (Bleeker, 1852)	Cá mè hôi	X	X	X	X	X
46	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (J. Richardson, 1845)	Cá mè hoa		X			
47	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (C. & V., 1844)	Cá mè trắng		X			
48	<i>Osteochilus vittatus</i> (C & V, 1842)	Cá lúi sọc	X				
49	<i>Parachela oxygastroides</i> (Bleeker, 1852)	Cá lá tre			X		
50	<i>Paralaubuca typus</i> (Bleeker, 1864)	Cá thiếu mẫu		X			X
51	<i>Probarbus jullieni</i> (Sauvage, 1880)	Cá trà sọc					X
52	<i>Puntioplites proctoysron</i> (Bleeker, 1865)	Cá dảnh trắng	X		X	X	X
53	<i>Puntioplites waandersi</i> (Bleeker,	Cá dảnh giả				X	

	1858)						
54	<i>Puntius brevis</i> (Bleeker, 1860)	Cá rầm đất		X		X	X
55	<i>Puntius leiacanthus</i> (H. M. Smith, 1945)	Cá cóc đậm		X		X	
56	<i>Puntius orphoides</i> (Valenciennes, 1842)	Cá đỏ mang	X	X	X		X
57	<i>Puntius stigmatosomus</i> (H. M. Smith, 1931)	Cá đòng chấm		X			
58	<i>Rasbora borapetensis</i> (H. M. Smith, 1945)	Cá đỏ đuôi		X	X	X	
59	<i>Rasbora myersi</i> (Brittan, 1954)	Cá lòng tong mai	X	X		X	X
60	<i>Rasbora tornieri</i> (Ahl, 1922)	Cá lòng tong đá	X	X	X		
61	<i>Thynnichthys thynoides</i> (Bleeker, 1852)	Cá linh bãng				X	
	Elopiformes	Bộ cá chấu biển					
	Megalopidae	Họ cá chấu lớn					
62	<i>Megalops cyprinoides</i> (Broussonet, 1782)	Cá chấu lớn					X
	Osteoglossiformes	Bộ cá thát lát					
	Notopteridae	Họ cá thát lát					
63	<i>Chitala ornata</i> (Gray, 1831)	Cá thát lát còm				X	X
64	<i>Notopterus notopterus</i> (Pallas, 1780)	Cá thát lát	X	X	X	X	X
	Perciformes	Bộ cá vược					
	Anabantidae	Họ cá rô					
65	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)	Cá rô đồng	X	X	X	X	X
	Belontiidae						
66	<i>Betta splendens</i> (Regan, 1910)	Cá thia xiêm		X			
67	<i>Betta taeniata</i> (Regan, 1910)	Cá thia ta			X		
	Channidae	Họ cá lóc					
68	<i>Channa gachua</i> (Hamilton, 1822)	Cá lóc vân	X	X			
69	<i>Channa lucius</i> (Cuvier, 1831)	Cá dày	X	X	X		X
70	<i>Channa maruloides</i> (Bleeker, 1851)	Cá lóc bóp		X			
71	<i>Channa micropeltes</i> (Cuvier, 1831)	Cá lóc bông			X		X
72	<i>Channa striata</i> (Bloch, 1795)	Cá lóc	X	X	X	X	X
	Lobotidae	Họ cá hương vện					
73	<i>Datnioides microlepis</i> (Bleeker, 1853)	Cá hương	X	X			
74	<i>Datnioides quadrifasciatus</i> (Sevastianov, 1809)	Cá hương vện	X				
	Eleotridae	Họ cá bóng đen					
75	<i>Eleotris melanosoma</i> (Bleeker, 1853)	Cá bóng trứng					X

76	<i>Oxyleotris marmorata</i> (Bleeker, 1852)	Cá bóng tượng				X	X
	Gobiidae	Họ cá bóng trắng					
77	<i>Glossogobius giuris</i> (Hamilton, 1822)	Cá bóng cát	X				
	Apogonidae	Họ cá sơn					
78	<i>Pseudambassis notatus</i> (Blyth, 1860)	Cá sơn xiêm		X	X	X	
79	<i>Parambassis wolffi</i> (Bleeker, 1850)	Cá sơn bầu	X	X	X	X	X
	Pristolepididae	Họ cá rô biển					
80	<i>Pristolepis fasciata</i> (Bleeker, 1851)	Cá rô biển	X		X	X	X
	Cichlidae	Họ cá rô phi					
81	<i>Oreochromis mossambicus</i> , (W. K. H. Peters, 1852)	Cá rô phi đen					X
82	<i>Oreochromis niloticus</i>	Cá rô phi rằn					X
83	<i>Oreochromis</i> spp.	Cá điêu hồng				X	X
	Osphronmidae	Họ cá tai tượng					
84	<i>Trichogaster pectoralis</i> (Regan, 1909)	Cá sặc rằn	X	X	X	X	X
85	<i>Trichogaster trichopterus</i>	Cá sặc bướm	X	X	X		X
86	<i>Trichopsis vittatus</i> (Cuvier & Valenciennes, 1983)	Cá bãi trâu	X	X	X	X	X
	Pleuronectiformes	Bộ cá bơn					
	Cynoglossidae	Họ cá bơn lưỡi bò					
87	<i>Paraplagusia bilineata</i> (Bloch, 1787)	Cá lưỡi trâu	X				
	Siluriformes	Bộ cá da trơn					
	Sisoridae						
88	<i>Bagarius bagarius</i> (Hamilton, 1822)	Cá chiên	X				
	Bagridae	Họ cá ngạnh					
89	<i>Bagrichthys macracanthus</i> (Bleeker, 1853)	Cá chột chuột		X	X		
90	<i>Hemibagrus guttatus</i> (Lacepède, 1803)	Cá lăng chấm					X
91	<i>Hemibagrus wyckioides</i> (P. W. Fang & Chaux, 1949)	Cá lăng nha		X			X
	Clariidae	Họ cá trê					
92	<i>Clarias batrachus</i> (Linnaeus, 1758)	Cá trê trắng	X	X	X	X	X
93	<i>Clarias macrocephalus</i> (Gunther, 1864)	Cá trê vàng	X	X	X	X	X
94	<i>Clarias gariepinus</i> (Burchell,	Cá trê Phi					X

	1822)						
	Loricariidae	Họ cá lau kiếng					
95	<i>Hypostomus plecostomus</i> (Linnaeus, 1758)	Cá lau kiếng					X
	Siluridae	Họ cá nheo					
96	<i>Kryptopterus bicirrhys</i> (Valenciennes, 1840)	Cá trên mõng	X	X			
97	<i>Kryptopterus cryptopterus</i> (Bleeker, 1851)	Cá trên đá	X	X		X	X
98	<i>Micronema apogon</i> (Bleeker, 1851)	Cá trên mõ		X	X		X
99	<i>Micronema bleekeri</i> (Gunther, 1864)	Cá kết	X	X			X
100	<i>Ompok bimaculatus</i> (Bloch, 1797)	Cá trên bầu	X	X	X	X	X
101	<i>Wallago attu</i> (Schneider, 1801)	Cá leo	X	X	X	X	X
102	<i>Wallago leerii</i> (Bleeker, 1851)	Cá sơn đải	X	X			
	Bagridae	Họ cá ngạnh					
103	<i>Mystus albolineatus</i> (Robert, 1994)	Cá chốt giấy	X	X	X	X	X
104	<i>Mystus atrifasciatus</i> (Fowler, 1937)	Cá chốt vạch	X	X			
105	<i>Mystus nemurus</i> (Valenciennes, 1839)	Cá lăng vàng	X	X	X	X	X
106	<i>Mystus vittatus</i> (H. M. Smith, 1945)	Cá chốt sọc	X	X		X	X
107	<i>Mystus wolffii</i> (Bleeker, 1851)	Cá lăng		X	X		X
108	<i>Mytus bocourti</i> (Bleeker, 1864)	Cá chốt cò		X			X
109	<i>Mytus Mysticetus</i> (Roberts, 1992)	Cá chốt sọc		X			X
110	<i>Pseudomystus siamensis</i> (Regan, 1913)	Cá chốt bông	X	X	X		X
	Pangasiidae	Họ cá tra					
111	<i>Pangasius hypophthalmus</i>	Cá tra					X
112	<i>Pangasius macronema</i> (Bleeker 1850)	Cá xác sọc					X
113	<i>Pangasius macronema</i> (Bleeker, 1851)	Cá sát xiêm	X	X	X		
114	<i>Pangasius taeniurus</i> Fowler, 1935	Cá bông lau					
115	<i>Pangasius polyuranodon</i> (Bleeker, 1852)	Cá dưa sông		X			
	Synbranchiformes	Bộ mang liềm					
	Mastacembelidae	Họ cá chạch					
116	<i>Macrognathus semicellatus</i> (Roberts, 1986)	Cá chạch com					

117	<i>Macrogathus siamensis</i> (Gunther, 1861)	Cá chạch lá tre	X	X	X	X	X
118	<i>Macrogathus taeniagaster</i> (Fowler, 1935)	Cá chạch rằn	X	X			
119	<i>Mastacembelus armatus</i> (Lacepede, 1800)	Cá chạch bông		X		X	
120	<i>Mastacembelus erythrotaenia</i> (Bleeker, 1870)	Cá chạch lấu đỏ	X				
121	<i>Macrogathus circumcinctus</i> (Hora, 1942)	Cá chạch khoang		X			
122	<i>Mastacembelus favus</i> (Hora, 1923)	Cá chạch lấu	X	X	X	X	X
	Synbranchidae	Họ lươn					
123	<i>Monopterus albus</i> (Zuiew, 1793)	Lươn	X	X	X	X	X
124	<i>Opisthion bengalense</i> (McClelland, 1845)	Lịch đồng				X	X
125	<i>Doryichthys boaja</i> (Bleeker, 1851)	Cá ngựa xương			X	X	X
	Tetrodontiformes	Bộ cá nóc					
	Tetraodontidae	Họ cá nóc					
126	<i>Chelonodon biocellatus</i> (Tirant, 1885)	Cá nóc hột mít				X	X
127	<i>Monotreta cambodgiensis</i> (Chabanaud, 1923)	Cá nóc Campuchia					
128	<i>Monotretus cutcutia</i> (Hamilton & Buchanan, 1822)	Cá nóc bầu			X		
129	<i>Tetrodon leiurus</i> (Bleeker, 1852)	Cá nóc dài				X	
	Decapoda	Bộ giáp xác mười chân					
	Palaemonidae	Họ tôm					
130	<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	Tôm càng xanh					X
	Atyidae	Họ tép sông					
131	<i>Caridina flavilineata</i> (Đặng, 1975)	Tép sông					X
	Tổng cộng		55	71	48	54	82

Nhìn chung, những loài mới xuất hiện sau khi thành lập hồ là những loài đặc trưng của khu hệ cá nội đồng, thích sống nơi nước sạch và có dòng chảy chậm hoặc đứng, nơi có nhiều thủy sinh vật sống. Một số được thả nuôi mặt nước lớn, một số thoát ra từ các lồng bè của người dân nuôi trước đây hoặc các ao hồ nuôi khu vực lân cận. Mặt khác, sự gia tăng của các loài còn lại một phần do cá từ các sông, suối, thượng nguồn từ phía Campuchia đổ về vào mùa mưa lũ. Bên cạnh đó, các loài phân bố nước lợ, mặn đã thích nghi được môi trường nước ngọt của hồ như: Cá cơm trích, cá

cơm sông, cá sơn bầu, cá rô biển, cá nóc bầu... Chính điều này đã tạo nên hồ Dầu Tiếng có thành phần loài cá đặc trưng so với các hồ khác.

Một số loài được phân bố trên hồ qua đường thả tái tạo hoặc thoát ra từ lồng bè của người dân nuôi trên hồ như: Cá rô phi vằn, cá chép, cá chim nước ngọt, cá điêu hồng, cá chài, cá trôi, cá mè, cá ngọc đế... Những loài này góp phần làm cho thành phần loài cá hồ Dầu Tiếng thêm đa dạng về chủng loại.

Kết hợp với các công trình nghiên cứu trước đây và kết quả hiện tại đã nhận thấy rằng, một số

loài như: Cá lười trâu, cá hương, cá hú... là những loài sống ở môi trường lợ mặn và di cư, đã không xuất hiện ở hồ sau khi thành lập hồ. Ngoài ra, một số loài đặc trưng ở thủy vực có dòng nước chảy mạnh như: Cá lúi sọc, cá kết bạc, cá trên thước, cá chiên nam, cá chạch lửa, cá lóc bớp... cũng không ghi nhận trong những năm gần đây.

Nghiên cứu của Tống Xuân Tâm (2007) [22] về cá hồ Dầu Tiếng ghi nhận 73 loài thuộc 24 họ và 9 bộ. Trong đó, bộ cá Chép (Cypriniformes) có số loài nhiều nhất (23 loài), tiếp đến là bộ cá Vược (Perciformes) (19 loài). Có 12 loài cá nhập nội và 6 loài cá có nguy cơ giảm sút, tuyệt chủng là: Cá ngựa nam (*Hampala macrolepidota*), cá ngựa chấm (*Hampala dispar*), cá lăng vàng (*Mystus wolffii*), cá bông lau (*Pangasius taeniurus*), cá sặc rằn (*Trichogaster pectoralis*), cá lóc bông (*Channa micropeltes*). Nghiên cứu này cũng ghi nhận 5 loài trên (trừ cá bông lau), tuy nhiên, hiện nay cá loài như: Cá lăng vàng, cá bông lau, cá sặc rằn và cá lóc bông đã được sản xuất giống nhân tạo thành công.

Nghiên cứu về các nhánh sông đổ vào sông Sài Gòn ghi nhận 59 loài thuộc 20 họ và 8 bộ. Có 2 loài cá ngoại lai (chiếm 3,39%) là cá rô phi vằn (*Oreochromis niloticus*) và cá lau kính (*Hypostomus punctatus*) [23], nghiên cứu hiện tại ghi nhận thêm loài nhập cư mới là cá ngọc đế (*Scortum barcoo*). Hồ Dầu Tiếng là đập chắn ngang sông Sài Gòn, vì vậy các nhánh sông đổ vào sông Sài Gòn phía thượng lưu đều được đổ về hồ Dầu Tiếng, khu hệ cá hồ Dầu Tiếng gắn liền với khu hệ cá lưu vực sông Sài Gòn và các nhánh đổ vào.

Kết quả nghiên cứu của Nguyễn Xuân Đồng, Kiên Thị Bích Nga (2014) [24] bước đầu đã ghi nhận được bộ cá vược ở hạ lưu sông Sài Gòn - Đồng Nai có 81 loài thuộc 56 giống, 32 họ. Trong số 81 loài cá ghi nhận được, nhiều nhất là họ cá bóng trắng (Gobiidae) có 16 loài (19,75%). Tiếp đến là họ cá đù (Sciaenidae) và họ cá bóng đen (Eleotridae), mỗi họ có 6 loài (7,41%). Họ cá tai tượng (Osphronemidae) có 5 loài (6,17%). Các họ còn lại có số loài dao động từ 1 - 4 loài (1,23 - 4,94%). Cùng với việc tham khảo các tài liệu nghiên cứu về cá trước đây ở khu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai, bộ cá vược có 126 loài thuộc 71 giống của 33 họ.

4. KẾT LUẬN

Thành phần loài thủy sản ở hồ Dầu Tiếng rất phong phú và đa dạng, ghi nhận được 82 loài thuộc 11 bộ và 26 họ. Trong đó, bộ cá chép (Cypriniformes) chiếm tỉ lệ cao nhất với 34% (bao gồm 27 loài thuộc 2 họ Cyprinidae và Botiidae), bộ cá Da trơn (Siluriformes) với 20 loài thuộc 5 họ, đứng thứ 3 là bộ cá Vược (Perciformes) với 16 loài thuộc 8. Các bộ còn lại chiếm từ 1 - 5 % và số loài ghi nhận được trong mỗi bộ từ 1 - 4 loài. Trong các loài thủy sản ghi nhận được hai loài tôm bao gồm: Tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) và tép sông (*Caridina flavilineata*) thuộc bộ Decapoda.

Trong 82 loài ghi nhận xác định được 54 loài có giá trị kinh tế, 25 loài được nuôi phổ biến ở vùng Đông Nam bộ và đồng bằng sông Cửu Long, 6 loài người dân nuôi làm cá cảnh.

So với các nghiên cứu các năm 1979, 1981, 1998 và 2005, nghiên cứu hiện tại ghi nhận được 82 loài, tăng so với các nghiên cứu trước đây, các loài cá như cá sơn dài, cá dứa, cá bông lau... đã không còn ghi nhận trong nghiên cứu này.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện bởi đề tài “Hiện trạng và giải pháp quản lý nguồn lợi thủy sản gắn với quản lý tổng hợp nguồn tài nguyên nước ở hồ Dầu Tiếng”, được tài trợ của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Tây Ninh về kinh phí và Viện Nghiên cứu Nuôi trồng thủy sản II là đơn vị thực hiện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Abobi, S. M., Mildenerberger, T. K., Kolding, J. and Wolff, M. (2019). Assessing the exploitation status of main fisheries resources in Ghana's reservoirs based on reconstructed catches and a length-based bootstrapping stock assessment method. *Lake and Reservoir Management*, 35(4), pp. 415 - 434.
2. Deines, A. M., Bunnell, D. B., Rogers, M. W., Bennion, D., Woelmer, W., Sayers, M. J., Grimm, A. G., Shuchman, R. A., Raymer, Z. B., Brooks, C. N. and Mychek - Londer, J. G. (2017). The contribution of lakes to global inland fisheries

- harvest. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(6), pp. 293 - 298.
3. Lynch, A. J., Cooke, S. J., Deines, A. M., Bower, S. D., Bunnell, D. B., Cowx, I. G., Nguyen, V. M., Nohner, J., Phouthavong, K., Riley, B. and Rogers, M. W. (2016). The social, economic, and environmental importance of inland fish and fisheries. *Environmental Reviews*, 24(2), pp. 115 - 121.
4. Tổng cục Thủy lợi - Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2013). Báo cáo dự án quy hoạch vùng lòng hồ Dầu Tiếng và khu đầu mối phục vụ quản lý khai thác đa mục tiêu.
5. Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O., Kawabata, Z. I., Knowler, D. J., Lévêque, C., Naiman, R. J., Prieur-Richard, A. H., Soto, D., Stiassny, M. L. and Sullivan, C. A., (2006). Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews*, 81(2), pp. 163 - 182.
6. Hughes, K., Harrison, I. and Darwall, W., (2021). The World's Forgotten Fishes (pp. 1 - 48). World Wide Fund for Nature (WWF).
7. FAO (2019). The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture, J. Bélanger & D. Pilling (Eds.). FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome. 572 pp.
8. Seggel, A., & De Young, C. (2016). Climate change implications for fisheries and aquaculture: Summary of the findings of the Intergovernmental Panel on Climate Change Fifth Assessment Report. FAO Fisheries and Aquaculture. Circular No. 1122. Rome, Italy.
9. Holt, B. G., Lessard, J. P., Borregaard, M. K., Fritz, S. A., Araújo, M. B., Dimitrov, D., Fabre, P. H., Graham, C. H., Graves, G. R., Jönsson, K. A. and Nogués-Bravo, D. (2013). An update of Wallace's zoogeographic regions of the world. *Science*, 339(6115), pp. 74 - 78.
10. Trần Đắc Định, Shibukawa Koichi, Nguyễn Thanh Phương, Hà Phước Hùng, Trần Xuân Lợi, Mai Văn Hiếu và Utsugi Kenzo (2013). *Mô tả định loại cá đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam*. Nxb Đại học Cần Thơ. 174 trang.
11. Nguyễn Văn Hảo và Ngô Sỹ Vân (2005). *Cá nước ngọt Việt Nam*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội 759.
12. Rainboth, W. J. (1996). Fishes of the Cambodian Mekong. Food & Agriculture Org, 264 p.
13. Vidthayanon, C. (2008). Field guide to fishes of the Mekong delta. Vientiane: Mekong River Commission, 288 p.
14. Hortle, K. G. (2009). Fisheries of the Mekong River basin. In The Mekong (pp. 197 - 249). Academic Press.
15. Nguyễn Thanh Tùng và cs (2005). Điều tra khả năng và nghiên cứu quy hoạch nuôi trồng Thủy sản hồ Dầu Tiếng. Báo cáo Hội nghị Khoa học, Sở Khoa học và Công nghệ Tây Ninh, p. 122.
16. Hoover, J. J. K. J. Killgore. and A. F. Cofrancesco. (2004). Suckermouth catfishes: Threats to aquatic ecosystems of the United States? Aquatic Nuisance Species Research Program Bulletin Vol-04-1. February 2004. 14 pp.
17. Luo, G., Zhang, N., & Tan, H. (2012). Effect of low salinity on jade perch *Scortum barcoo* performance in a recirculating aquaculture system. *North American Journal of Aquaculture*, 74(3), 395 - 399.
18. Tống Xuân Tám, Nguyễn Hữu Dực (2009). Biến động thành phần loài cá trước và sau khi thành lập hồ Dầu Tiếng. *Tạp chí Sinh học*, 31(3). Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Hà Nội, tr. 29 - 40.
19. Huỳnh Kỳ Hiệp (1979). Ngư loại sông Sài Gòn (Từ Dầu Tiếng đến nguồn). Khóa luận tốt nghiệp ngành Thủy sản, Trường Đại học Nông nghiệp IV, thành phố Hồ Chí Minh.
20. Lê Hoàng Yến (1985). *Điều tra ngư loại sông Sài Gòn*. Kết quả nghiên cứu khoa học kỹ thuật (1981-1985), 18(1). Nxb Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh, tr. 74 - 85
21. Lê Tuấn Kiệt (1999). Thành phần loài cá hồ Dầu Tiếng. Khóa luận tốt nghiệp ngành thủy sản, Trường Đại học Nông Lâm, thành phố Hồ Chí Minh.

22. Tống Xuân Tám (2007). Nghiên cứu thành phần loài cá ở hồ Dầu Tiếng. *Tạp chí Khoa học*, Đại học Sư phạm thành phố Hồ Chí Minh. 2007, 10: 62.

23. Tống Xuân Tám và Nguyễn Thị Ngọc Chúc (2011). Điều tra thành phần các loài cá ở một số nhánh sông, suối chính chảy vào sông Sài Gòn thuộc tỉnh Bình Phước. *Tạp chí Khoa học*, Trường

Đại học sư phạm thành phố Hồ Chí Minh (27), 127.

24. Nguyễn Xuân Đồng, Kiên Thị Bích Nga (2014). Ghi nhận bước đầu về thành phần loài cá thuộc bộ Cá vược ở hạ lưu sông Sài Gòn - Đồng Nai. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 12(5), 665 - 674.

FISH SPECIES COMPOSITION IN DAU TIENG RESERVOIR DURING 2022-2024

Nguyen Thanh Tung¹

¹ *Research Institute for Aquaculture No.2*

Summary

With a surface area of 2,700 km², Dau Tieng Reservoir is Vietnam's largest artificial irrigation project, located in Tay Ninh, Binh Duong, and Binh Phuoc provinces. Its primary purpose is to regulate water supply for agriculture, industry, and residential areas in provinces and cities such as Tay Ninh, Binh Duong, Binh Phuoc, Long An, and Ho Chi Minh City. Additionally, it plays a critical role in managing floods in downstream regions along the Saigon and Vam Co Dong rivers. Apart from its practical functions, the reservoir also supports a diverse range of aquatic ecosystems, contributing to its rich biodiversity. A comprehensive study conducted from 2022 to 2024 revealed the presence of 82 aquatic species from 11 orders and 26 families, highlighting its significance in preserving different forms of life. This biodiversity emphasizes the reservoir's ecological importance and guides sustainable practices for utilizing and protecting its unique aquatic resources.

Keywords: *Dau Tieng Reservoir, biodiversity, species composition.*

Ngày nhận bài: 4/1/2024

Ngày chuyển phản biện: 14/3/2024

Ngày thông qua phản biện: 28/3/2024

Ngày duyệt đăng: 23/5/2024

NGHIÊN CỨU, ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG VÀ TIỀM NĂNG SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP HỮU CƠ Ở TỈNH THÁI BÌNH

Trần Anh Tuấn^{1*}, Trần Minh Tiến¹,
Trần Thị Minh Thu¹, Bùi Hữu Đông¹

¹ Viện Thổ nhưỡng Nông hóa

*Email: trananhtuanvtn@gmail.com

TÓM TẮT

Đánh giá tiềm năng sản xuất hữu cơ được thực hiện trên diện tích 91.633 ha đất sản xuất nông nghiệp của tỉnh Thái Bình trên cơ sở TCVN 11041-2:2017 về trồng trọt hữu cơ. Kết quả điều tra cho thấy, trên địa bàn tỉnh Thái Bình đã có một số mô hình sản xuất hữu cơ, tuy nhiên, phần lớn có quy mô nhỏ lẻ, phân tán, chưa có nhiều vùng quy mô lớn, thị trường tiêu thụ chưa ổn định. Trong sản xuất nông nghiệp, thói quen lạm dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc hóa học vẫn còn phổ biến; hiệu quả mang lại từ sản xuất hữu cơ chưa tương xứng với tiềm năng về điều kiện đất đai, khí hậu của tỉnh Thái Bình. Từ kết quả phân tích, đánh giá các mẫu đất, mẫu nước đã xác định được các vùng sản xuất nông nghiệp hữu cơ tiềm năng với các mức: Tiềm năng cao là 9.167,20 ha; tiềm năng trung bình là 27.498,60 ha; tiềm năng thấp là 50.414,10 ha; không tiềm năng là 4.583,10 ha. Ngoài ra, đã đề xuất được 10 giải pháp kỹ thuật để quản lý và phát triển các vùng sản xuất nông nghiệp hữu cơ tại tỉnh Thái Bình. Kết quả nghiên cứu này bước đầu là cơ sở khoa học cho việc bố trí sản xuất nông nghiệp hữu cơ phù hợp với tiềm năng, lợi thế và điều kiện tự nhiên, đồng thời là căn cứ để đưa ra các giải pháp canh tác bền vững, bảo vệ đất, bảo vệ nguồn nước tưới trên địa bàn tỉnh Thái Bình.

Từ khóa: Thái Bình, hữu cơ, nông nghiệp, tiềm năng, đất.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thái Bình là địa phương có nhiều lợi thế trong sản xuất nông nghiệp với điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng thuận lợi để phát triển nhiều loại cây trồng. Tuy nhiên, đến nay, ngành nông nghiệp vẫn còn bộc lộ một số hạn chế như: Quy mô sản xuất nhỏ lẻ, chưa có nhiều các vùng sản xuất hàng hóa quy mô lớn, thiếu sự gắn kết giữa sản xuất, chế biến và tiêu thụ. Tình trạng lạm dụng phân bón vô cơ và thuốc bảo vệ thực vật hóa học còn phổ biến gây ô nhiễm môi trường đất, môi trường nước, ảnh hưởng đến chất lượng nông sản và sức khỏe con người. Trong khi đó, nhu cầu của thị trường về nông sản an toàn ngày càng gia tăng cả về số lượng và chất lượng, đòi hỏi tỉnh Thái Bình cần có các chính sách phát triển nông nghiệp phù hợp với đặc thù của tỉnh.

Định hướng phát triển nông nghiệp hữu cơ là chủ trương đúng đắn và phù hợp với xu thế hiện nay của tỉnh Thái Bình, giúp người nông dân yên tâm sản xuất, đồng thời mang lại những sản phẩm hàng hóa chất lượng cao, an toàn, phù hợp nhu cầu

của thị trường. Một trong những hướng đi trọng tâm để phát triển nông nghiệp hữu cơ là xác định được những vùng có tiềm năng sản xuất hữu cơ. Từ đó đưa ra những giải pháp cụ thể phù hợp với điều kiện của từng vùng, từng địa phương. Từ thực tế trên, “Nghiên cứu đánh giá thực trạng và tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ ở tỉnh Thái Bình” được thực hiện trên cơ sở phân tích tiềm năng, hạn chế về chất lượng đất, chất lượng nước tưới, giúp địa phương có cái nhìn tổng quan để có những cơ chế, chính sách đồng bộ, hiệu quả phục vụ cho phát triển nông nghiệp hữu cơ.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đất sản xuất nông nghiệp của tỉnh Thái Bình và một số chỉ tiêu đánh giá tính chất và môi trường đất; môi trường nước tưới.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Lấy 160 mẫu và phân tích các chỉ tiêu: pH_{KCl}, thành phần cơ giới, OC tổng số; phân tích các chỉ tiêu kim loại nặng (KLN): As theo TCVN 8467:2010 [1]; Cd, Pb, Cr, Cu, Zn theo TCVN

6496:2009 [2]; TCVN 8246:2009 [3] tại Viện Thổ nhưỡng Nông hóa. Kế thừa số liệu phân tích của 80 phẫu diện đất từ nghiên cứu trước với các chỉ tiêu: Thành phần cơ giới, mức độ gầy, OC%, N%, P_2O_5 %, K_2O %, P_2O_5 dễ tiêu, K_2O dễ tiêu, pH_{KCL} , pH_{H_2O} , Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ , CEC trong đất; kế thừa số liệu phân tích của 750 mẫu nông hóa với các chỉ tiêu: pH_{KCL} , thành phần cơ giới, OC tổng số, N tổng số, P_2O_5 tổng số và dễ tiêu, K_2O tổng số và dễ tiêu. Lấy 80 mẫu nước và phân tích các chỉ tiêu: As theo TCVN 6626:2000 [4]; Cd theo TCVN 6197:2008 [5]; Pb theo TCVN 6193:1996 [6]; Hg theo TCVN 7877:2008 [7], Fecal.Coli theo TCVN 6187-2:2020 [8]. Kế thừa số liệu phân tích của 140 mẫu nước với các chỉ tiêu: As, Cd, Pb, Hg từ nghiên cứu trước.

- Thu thập các thông tin về sản xuất nông nghiệp tại 8 huyện, thành phố từ 160 phiếu điều tra về đặc thù và tập quán canh tác của địa phương. Đối tượng được phỏng vấn là các hộ nông dân, cán bộ chuyên môn phụ trách nông nghiệp cấp xã.

- Các chỉ tiêu phân tích mức độ ô nhiễm trong các mẫu đất được phân cấp và so sánh với QCVN 03:2023/BTNMT [9]. Các chỉ tiêu phân tích mức độ ô nhiễm trong các mẫu nước được phân cấp và so sánh với QCVN 08:2023/BTNMT [10].

- Độ phì nhiêu đất được xác định từ số liệu phân tích, đánh giá tổng hợp các chỉ tiêu: pH_{KCL} , thành phần cơ giới, OC%, N%, P_2O_5 %, K_2O %, CEC và được phân thành 3 cấp (cao, trung bình, thấp); phân cấp theo hướng dẫn của Thông tư số 60/2015-TT-BTNMT [11] và theo Hội Khoa học Đất Việt Nam (2015) [12].

- Các tiêu chí vùng sản xuất nông nghiệp hữu cơ tiềm năng: Dựa theo TCVN 11041-2:2017 về trồng trọt hữu cơ [13], đưa ra 3 tiêu chí phù hợp với điều kiện của tỉnh Thái Bình gồm:

+ Tiêu chí vùng sản xuất: Thuộc vùng sản xuất nông nghiệp hoặc định hướng sản xuất nông nghiệp của tỉnh; đất trồng không bị ô nhiễm KLN và thuốc bảo vệ thực vật (BVTV); có độ phì nhiêu trung bình đến cao phù hợp cho sản xuất hữu cơ.

+ Tiêu chí về nước tưới, tiêu: Có nguồn nước tưới chủ động; điều kiện tiêu thoát tốt.

+ Tiêu chí địa hình: Thuận lợi cho canh tác hữu cơ, không bị ngập úng thường xuyên do thấp trũng.

- Quy định các mức tiềm năng đối với sản xuất hữu cơ: So sánh tính chất các đơn vị đất với các tiêu chí vùng sản xuất hữu cơ để thỏa mãn điều kiện vùng tiềm năng với các mức: Tiềm năng cao, tiềm năng trung bình, tiềm năng thấp, không tiềm năng.

- Căn cứ vào tiềm năng và hạn chế của từng vùng để đưa ra các giải pháp phù hợp cho quản lý và phát triển các vùng sản xuất nông nghiệp hữu cơ tại tỉnh Thái Bình.

- Sử dụng kỹ thuật GIS với các phần mềm MapInfo, ArcGis để xây dựng, biên tập và cập nhật các lớp thông tin cho bản đồ phân vùng tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ tỉnh Thái Bình ở tỷ lệ 1/50.000 ở dạng số.

- Kế thừa các tài liệu, số liệu, kết quả nghiên cứu đã có có liên quan.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thực trạng sản xuất nông nghiệp hữu cơ ở tỉnh Thái Bình

Kết quả điều tra, khảo sát và tổng hợp số liệu báo cáo của Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Thái Bình cho thấy, tỉnh Thái Bình cơ cấu cây trồng nông nghiệp khá đa dạng, trong đó lúa là cây trồng truyền thống và phổ biến ở tất cả các huyện với 77.573 ha. Các loại cây rau màu hàng năm khá phong phú với 6.147 ha, tập trung nhiều ở các huyện Quỳnh Phụ, Vũ Thư, Hưng Hà, Thái Thụy, gồm: Dưa chuột, ớt, khoai tây, cà chua, hành, tỏi, cải bắp, su hào, bí xanh. Toàn tỉnh có 7.943 ha cây ăn quả như: Chuối, ổi, mít, thanh long, hồng xiêm, nhãn, vải, cam, quýt, bưởi, táo [14].

Kết quả điều tra 160 phiếu thông tin cho thấy, trên địa bàn tỉnh Thái Bình đã có một số mô hình sản xuất hữu cơ như: Mô hình lúa - rươi của Hợp tác xã Sản xuất Kinh doanh dịch vụ thủy sản xã Hồng Tiến, huyện Kiến Xương; mô hình trồng ớt hữu cơ ở xã Hồng Minh, huyện Hưng Hà; mô hình sản xuất thanh long vỏ vàng, ruột trắng trên đất bãi ven sông Trà Lý; mô hình nuôi rươi kết hợp sản xuất lúa ở xã Hồng Dũng, huyện Thái Thụy. Mặc dù các mô hình này bước đầu đã đạt được một số thành quả, góp phần nâng cao nhận thức và chất lượng nông sản, tuy nhiên, phần lớn có quy

mô sản xuất nhỏ, không tập trung, thị trường tiêu thụ chưa ổn định, thiếu sự gắn kết giữa các hộ sản xuất, chế biến và kinh doanh. Trong canh tác nông nghiệp, thói quen lạm dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc hóa học vẫn còn phổ biến. Hiệu quả mang lại từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ ở tỉnh Thái Bình chưa tương xứng với tiềm năng về điều kiện đất đai, khí hậu của tỉnh. Trong khi đó, diện tích đất sản xuất nông nghiệp của tỉnh Thái Bình năm 2023 khá lớn, với 91.633 ha [14]; nguồn lao động ở nông thôn vẫn còn phụ thuộc nhiều vào đồng ruộng. Do vậy, tỉnh Thái Bình đang dần hình thành các cơ chế, chính sách cụ thể hơn để quá trình phát triển nông nghiệp hữu cơ thực sự có hiệu quả.

3.2. Tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ ở tỉnh Thái Bình

Bảng 1. Lựa chọn các yếu tố phục vụ xây dựng bản đồ tiềm năng sản xuất hữu cơ

Nhóm yếu tố	Yếu tố lựa chọn	Ký hiệu	Phân cấp	Tài liệu tham chiếu
Mức độ ô nhiễm	1. Mức độ tồn dư kim loại nặng trong đất (As, Cd, Pb, Cr, Cu, Zn)	KLN đất	1. Trong giới hạn 2. Cận giới hạn 3. Vượt giới hạn	QCVN 03:2023/BTNMT [9]
	2. Dư lượng thuốc BVTV trong đất	BVTV đất		
	3. Mức độ tồn dư kim loại nặng trong nước tưới (As, Cd, Pb, Hg)	KLN nước	1. Trong giới hạn 2. Cận giới hạn 3. Vượt giới hạn	QCVN 08:2023/BTNMT [10]
	4. Số lượng VSV gây hại trong nước tưới (Fecal.Coli)	VSV nước		
Điều kiện nước tưới, tiêu	5. Điều kiện nước tưới	Tưới	1. Chủ động 2. Bán chủ động 3. Không tưới	Hội Khoa học Đất Việt Nam (2015) [12]; Thông tư số 60/2015-TNMT [11]
	6. Điều kiện tiêu thoát nước	Tiêu	1. Tiêu thoát tốt 2. Tiêu thoát trung bình 3. Tiêu thoát chậm	
Đất	7. Độ phì nhiêu đất	Độ phì	1. Độ phì cao 2. Độ phì trung bình 3. Độ phì thấp	
Địa hình	8. Địa hình tương đối	ĐHTĐ	1. Vàn 2. Vàn cao 3. Thấp, trũng	

Ghi chú: KLN đất: Kim loại nặng trong đất; BVTV đất: Bảo vệ thực vật trong đất; KLN nước: Kim loại nặng trong nước; VSV nước: Vi sinh vật gây hại trong nước tưới; tưới: Điều kiện nước tưới; tiêu: Điều kiện tiêu thoát nước; độ phì: Độ phì nhiêu đất; ĐHTĐ: Địa hình tương đối.

3.2.1.2. *Chồng xếp các lớp thông tin xác định các đơn vị đất tiềm năng phục vụ sản xuất nông nghiệp hữu cơ*

Sau khi phân cấp, các thông tin về đất, nước tưới, địa hình được cập nhật để xác định các đơn vị

đất tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ, kết quả cho thấy, có 60 đơn vị đất khác nhau, tổ hợp các đơn vị đất trong vùng nghiên cứu được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2. Tổ hợp các đơn vị đất tiềm năng phục vụ sản xuất nông nghiệp hữu cơ

TT	Đơn vị đất	Tiêu chí								Diện tích (ha)	Tỉ lệ trên diện tích điều tra (%)
		KLN đất	BVTV đất	KLN nước	VSV nước	Tưới	Tiêu	Độ phì	ĐHTĐ		
1	ĐVĐ1	1	1	1	1	1	1	1	1	5.250,00	5,73
2	ĐVĐ2	1	1	1	1	1	1	1	2	3.916,20	4,27
3	ĐVĐ3	1	1	1	1	1	1	2	1	2.527,00	2,76
4	ĐVĐ4	1	1	1	1	1	1	2	2	1.230,00	1,34
5	ĐVĐ5	1	1	1	1	1	2	1	1	2.520,00	2,75
6	ĐVĐ6	1	1	1	1	1	2	1	2	2.659,32	2,90
7	ĐVĐ7	1	1	1	1	1	2	1	3	456,70	0,50
8	ĐVĐ8	1	1	1	1	1	2	2	1	1.387,20	1,51
9	ĐVĐ9	1	1	1	1	1	2	2	2	1.802,45	1,97
10	ĐVĐ10	1	1	1	1	2	1	1	1	2.598,25	2,83
11	ĐVĐ11	1	1	1	1	2	2	2	1	1.658,21	1,81
12	ĐVĐ12	1	1	2	1	1	1	1	1	1.789,36	1,95
13	ĐVĐ13	1	1	2	1	1	1	1	2	1.450,58	1,58
14	ĐVĐ14	1	1	2	1	1	1	2	1	1.478,95	1,61
15	ĐVĐ15	1	1	2	1	1	1	2	2	1.587,40	1,73
16	ĐVĐ16	1	1	2	1	1	2	1	1	788,28	0,86
17	ĐVĐ17	1	1	2	1	1	2	1	3	783,60	0,85
18	ĐVĐ18	1	1	2	1	1	2	2	1	972,49	1,06
19	ĐVĐ19	1	1	2	1	1	2	2	2	858,56	0,94
20	ĐVĐ20	1	1	2	1	2	1	2	1	950,25	1,04
21	ĐVĐ21	1	1	1	1	1	1	3	1	3.560,00	3,88
22	ĐVĐ22	1	1	1	1	1	1	3	2	5.854,50	6,39
23	ĐVĐ23	1	1	1	1	1	2	3	1	2.358,00	2,57
24	ĐVĐ24	1	1	1	1	1	2	3	2	4.598,56	5,02
25	ĐVĐ25	1	1	1	1	1	2	3	3	2.598,45	2,83
26	ĐVĐ26	1	1	1	1	1	3	1	1	5.623,05	6,13
27	ĐVĐ27	1	1	1	1	1	3	1	2	3.896,25	4,25
28	ĐVĐ28	1	1	1	1	1	3	2	1	4.892,19	5,34
29	ĐVĐ29	1	1	1	1	1	3	2	2	2.356,17	2,57
30	ĐVĐ30	1	1	1	1	2	2	3	2	906,28	0,99
31	ĐVĐ31	1	1	1	1	2	3	1	1	4.545,00	4,96
32	ĐVĐ32	1	1	2	1	1	1	3	1	3.589,00	3,92
33	ĐVĐ33	1	1	2	1	1	2	3	1	2.598,66	2,84
34	ĐVĐ34	1	1	2	1	1	2	3	2	1.589,33	1,73
35	ĐVĐ35	1	1	2	1	1	2	3	3	1.448,66	1,58
36	ĐVĐ36	1	1	2	1	1	3	1	1	462,15	0,50

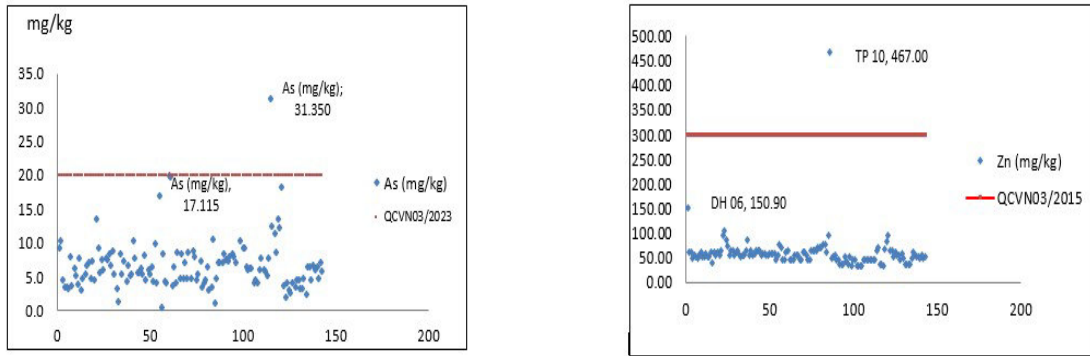
TT	Đơn vị đất	Tiêu chí								Diện tích (ha)	Tỉ lệ trên diện tích điều tra (%)
		KLN đất	BVTV đất	KLN nước	VSV nước	Tươi	Tiêu	Độ phì	ĐHTĐ		
37	ĐVĐ37	1	1	2	1	1	3	2	1	250,10	0,27
38	ĐVĐ38	1	1	2	1	1	3	1	2	365,80	0,40
39	ĐVĐ39	1	1	2	1	1	3	2	2	369,50	0,40
40	ĐVĐ40	1	1	3	1	1	1	1	1	288,40	0,31
41	ĐVĐ41	1	1	3	1	1	1	1	2	265,35	0,29
42	ĐVĐ42	1	1	3	1	1	1	2	1	269,20	0,29
43	ĐVĐ43	1	1	3	1	1	1	2	2	159,61	0,17
44	ĐVĐ44	1	1	3	1	1	2	2	1	248,48	0,27
45	ĐVĐ45	1	1	3	1	1	2	1	1	158,25	0,17
46	ĐVĐ46	1	1	3	1	1	2	2	2	147,55	0,16
47	ĐVĐ47	1	1	3	1	1	2	3	1	198,60	0,22
48	ĐVĐ48	1	1	3	1	1	2	3	2	199,50	0,22
49	ĐVĐ49	1	1	3	1	1	2	3	3	85,40	0,09
50	ĐVĐ50	1	1	3	1	1	3	1	1	98,60	0,11
51	ĐVĐ51	1	1	3	1	1	3	1	2	166,50	0,18
52	ĐVĐ52	1	1	3	1	1	3	2	2	56,85	0,06
53	ĐVĐ53	1	1	3	1	2	1	1	1	77,80	0,08
54	ĐVĐ54	1	1	3	1	2	1	2	1	165,75	0,18
55	ĐVĐ55	1	3	1	1	1	1	3	1	50,66	0,06
56	ĐVĐ56	1	3	1	1	1	2	2	1	156,00	0,17
57	ĐVĐ57	1	3	1	1	1	2	2	2	101,00	0,11
58	ĐVĐ58	1	3	1	1	1	2	3	1	75,45	0,08
59	ĐVĐ59	3	1	1	1	1	2	3	1	88,70	0,10
60	ĐVĐ60	3	1	1	1	1	2	3	3	78,90	0,09
Tổng cộng										91.663,00	100,00

Ghi chú: ĐVĐ: Đơn vị đất; độ phì: 1. Cao; 2. Trung bình; 3. Thấp; địa hình tương đối (ĐHTĐ): 1. Vàn, 2. Vàn cao, 3. Thấp, trũng; điều kiện tưới (Tươi): 1. Tươi chủ động; 2. Tươi bán chủ động; 3. Không tưới; điều kiện tiêu thoát (Tiêu): 1. Tiêu thoát tốt; 2. Tiêu thoát trung bình; 3. Tiêu thoát chậm; KLN: Kim loại nặng; BVTV: Bảo vệ thực vật; VSV_nuoc: Vi sinh vật trong nước: 1. Trong giới hạn; 2. Cận giới hạn; 3. Vượt giới hạn.

3.2.1.3. Mô tả các thông tin tổ hợp đơn vị đất tiềm năng

- *Mức độ ô nhiễm đất và nước tưới:* Phần lớn số mẫu đất có hàm lượng KLN và thuốc BVTV nằm trong giới hạn cho phép so với QCVN 03:2023/BTNMT [9]. Có 2 mẫu vượt giới hạn cho phép hàm lượng KLN ở huyện Vũ Thư (mẫu VT03 với giá trị As là 31,35 mg/kg đất; mẫu TP10 ở thành phố Thái Bình với Zn là 467 mg/kg đất). Có 1 mẫu đất ĐHC68 tồn dư thuốc BVTV vượt giới hạn cho phép thuộc huyện Đông Hưng. Đối với nước tưới, có 9 mẫu được xác định là vượt giới hạn

cho phép các chỉ tiêu KLN (2 mẫu ở thành phố Thái Bình, 2 mẫu ở huyện Thái Thụy, 2 mẫu ở huyện Tiền Hải, 1 mẫu ở huyện Hưng Hà, 1 mẫu ở huyện Quỳnh Phụ, 1 mẫu ở huyện Đông Hưng). Các mẫu đều có mật độ VSV gây hại nằm trong giới hạn cho phép (Fecal.Coli < 200 mpn/100 ml). Tuy nhiên, để đảm bảo kiểm soát nguồn nước được chặt chẽ hơn cần có các biện pháp kiểm tra, lấy mẫu nước thường xuyên hoặc định kỳ đối với các vùng sản xuất nông nghiệp, đặc biệt là vùng sản xuất rau.



Hình 1. Hàm lượng các chỉ tiêu As và Zn trong các mẫu đất

- *Điều kiện tưới, tiêu:* Trong sản xuất nông nghiệp, điều kiện tưới tiêu đóng vai trò rất quan trọng, có tác động trực tiếp tới sự sinh trưởng và phát triển cũng như năng suất, sản lượng của cây trồng. Kết quả điều tra khảo sát kết hợp với số liệu thống kê cho thấy, diện tích chủ động nguồn nước tưới là 80.760,46 ha, tương đương với 88,11% tổng diện tích điều tra (DTĐT). Toàn vùng có 10.902,54 ha có nguồn nước tưới bán chủ động do các điều kiện về địa hình và khoảng cách từ điểm cấp nước đến khu vực sản xuất. Có 37.059,26 ha đất được xác định là có điều kiện tiêu thoát nước tốt, chiếm tới 40,43% DTĐT. Diện tích tiêu thoát nước ở mức trung bình có 31.521,58 ha, chiếm 34,39% DTĐT; diện tích tiêu thoát nước chậm có 23.082,16 ha, chiếm 25,18% DTĐT. Nhìn chung, điều kiện tiêu thoát nước trong sản xuất nông nghiệp ở tỉnh Thái Bình khá tốt, tuy nhiên, diện tích đất trồng lúa ở các huyện ven biển như Thái Thụy, Tiền Hải luôn phải đối diện với tình trạng xâm nhập mặn vào nội đồng trong mùa khô hàng năm. Hơn nữa, nguy cơ nước chảy tràn đối với các ruộng canh tác lúa thông thường mang theo các chất gây ô nhiễm ở các ruộng cao hơn sang các ruộng vùng thấp, trũng là yếu tố hạn chế đối với sản xuất lúa hữu cơ ở tỉnh Thái Bình.

- *Độ phì nhiêu của đất:* Độ phì nhiêu là yếu tố quan trọng đối với năng suất cây trồng, tuy nhiên, độ phì nhiêu lại chịu sự ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố như: Quá trình hình thành đất tự nhiên, khí hậu, địa hình, chế độ canh tác của con người. Kết quả khảo sát, phân tích mẫu cho thấy, đất sản xuất nông nghiệp có tầng dày > 100 cm, thành phần cơ giới là đất cát pha limon; limon pha sét và cát, thịt nặng pha sét và limon. Đất chua nhẹ với pH_{KCl} trung bình từ 4,9 - 5,1. Hàm lượng các bon hữu cơ

tổng số trung bình đến cao, từ 0,12 - 3,96%OC; đạm tổng số trong khoảng 0,03 - 0,22%N; lân tổng số từ trung bình đến giàu; kali tổng số ở mức trung bình; hàm lượng kali dễ tiêu khá thấp. Đất có kết cấu tốt, khá tơi xốp ở tầng mặt, đạt yêu cầu với tầng canh tác và phù hợp cho mục đích trồng trọt hữu cơ. Tổng hợp kết quả phân tích, đánh giá các chỉ tiêu độ phì nhiêu đất sản xuất nông nghiệp ở tỉnh Thái Bình cho thấy, có 38.252,29 ha được xác định có độ phì cao, chiếm 41,73% diện tích đất điều tra, tập trung nhiều nhất ở các huyện Vũ Thư, Hưng Hà, Quỳnh Phụ, Đông Hưng. Có 23.532,06 ha đất có độ phì ở mức trung bình, chiếm 25,67% DTĐT. Có 29.878,65 ha đất có độ phì thấp, tập trung nhiều ở huyện Thái Thụy và Kiến Xương. Một số diện tích đất nhiễm mặn ở các huyện ven biển có độ phì thấp hơn so với trong nội đồng, do vậy, cần có những phân tích, đánh giá định kỳ để theo dõi diễn biến các tính chất đất phục vụ cho sản xuất nông nghiệp. Nghiên cứu về biến động độ phì nhiêu trong đất phù sa ở huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình qua một số năm cũng cho thấy, hàm lượng các bon hữu cơ tổng số và kali tổng số có xu hướng giảm; việc giảm sử dụng phân hữu cơ và các phế phụ phẩm nông nghiệp là nguyên nhân tác động đến tình trạng mất cân đối hàm lượng dinh dưỡng của đất trồng [15].

- *Điều kiện địa hình:* Là địa phương thuộc đồng bằng sông Hồng, tỉnh Thái Bình có địa hình bằng phẳng, ít chia cắt; đất đai được hình thành chủ yếu do bồi lắng phù sa của sông Hồng, sông Luộc, sông Hóa, sông Trà Lý. Kết quả điều tra, khảo sát cho thấy, vùng nghiên cứu chủ yếu là dạng địa hình vằn với 51.675,03 ha, chiếm 56,38% DTĐT; có 34.536,26 ha là địa hình vằn cao, chủ yếu đang canh tác rau màu và cây ăn quả. Ngoài

ra, còn có 5.451,71 ha được xác định là địa hình thấp, trung, chiếm 5,95% DTĐT; phần lớn diện tích này đang canh tác lúa từ 1 - 2 vụ. Với phần lớn diện tích có điều kiện địa hình thuận lợi, là yếu tố quan trọng cho việc bố trí canh tác, mùa vụ đối với sản xuất nông nghiệp hữu cơ.

Sau khi chồng xếp các lớp thông tin về mức độ ô nhiễm, điều kiện tưới tiêu, độ phì nhiêu đất, địa hình được gán mã số và cập nhật thông tin lên bản đồ dạng số. Đây là bộ cơ sở dữ liệu tổng hợp để xác định các vùng có tiềm năng cho mục đích trồng trọt hữu cơ.

3.2.2. Xác định các vùng sản xuất nông nghiệp hữu cơ tiềm năng ở tỉnh Thái Bình

Sau khi cập nhật các lớp thông tin và xác định các đơn vị đất tiềm năng cho sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Trên cơ sở các tiêu chí đề ra về trồng trọt hữu cơ và đặc điểm của tỉnh Thái Bình, tiến hành so sánh các đơn vị đất với các mức tiềm năng phù hợp để phân vùng sản xuất nông nghiệp hữu cơ. Trong đó, mỗi mức tiềm năng cần đáp ứng các quy định về phân vùng tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ được thể hiện qua bảng 3.

Bảng 3. Quy định phân vùng các mức tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ

TT	Mức tiềm năng	Các quy định phân vùng tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ
1	Tiềm năng cao	Các chỉ tiêu KLN, thuốc BVTV trong đất; KLN và VSV trong nước tưới trong giới hạn cho phép; tưới chủ động, tiêu thoát tốt. Đất có độ phì cao; địa hình thuận lợi (không úng, trũng).
2	Tiềm năng trung bình	Các chỉ tiêu KLN, thuốc BVTV trong đất; KLN và VSV trong nước tưới trong giới hạn cho phép; tưới chủ động, tiêu thoát tốt. Đất có độ phì trung bình; địa hình thuận lợi (không úng, trũng).
3	Tiềm năng thấp	Các chỉ tiêu KLN, thuốc BVTV trong đất; KLN và VSV trong nước tưới trong giới hạn cho phép; tưới bán chủ động, tiêu thoát tốt. Đất có độ phì trung bình; địa hình thuận lợi (không úng, trũng).
4	Không tiềm năng	Vượt giới hạn cho phép 1 hoặc nhiều chỉ tiêu như: Mức độ ô nhiễm/không tưới/điều kiện tiêu thoát chậm/độ phì nhiêu thấp/địa hình trũng.

Sau khi các đơn vị đất được so sánh, đánh giá với các mức tiềm năng tương ứng, tiến hành cập nhật các lớp thông tin này đến từng khoảnh đất để xây dựng bản đồ phân vùng tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ tỉnh Thái Bình ở tỷ lệ 1/50.000 dạng số. Từ đó, xác định các vùng tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ ở tỉnh Thái Bình, tiến hành thống kê diện tích bản đồ cho thấy, các mức tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ khác nhau, trong đó:

- Vùng có tiềm năng cao: Có 9.167,20 ha, chiếm 10% DTĐT, trong đó nhiều nhất là huyện Thái Thụy với 1.498,60 ha; tiếp đến là huyện Quỳnh Phụ với 1.315,30 ha; huyện Hưng Hà với 1.293,60 ha; huyện Đông Hưng với 1.258,90 ha; huyện Kiến Xương với 1.242,70 ha; huyện Tiền Hải với 1.152,30 ha; huyện Vũ Thư với 1.116,10 ha, thành phố Thái Bình ít nhất với 289,70 ha. Ở mức tiềm năng cao, vùng sản xuất có nhiều yếu tố

thuận lợi về điều kiện thổ nhưỡng, tưới, tiêu, địa hình, đồng thời không bị ô nhiễm từ các khu vực xung quanh.

- Vùng có tiềm năng trung bình: Có 27.498,60 ha, phân bố khá đồng đều tại các huyện, trong đó lớn nhất là huyện Quỳnh Phụ với 4.495,80 ha và nhỏ nhất ở thành phố Thái Bình với 866,10 ha. Với mức tiềm năng này, vùng sản xuất khá thuận lợi về điều kiện tưới, tiêu, địa hình; tuy vẫn có hạn chế về độ phì nhưng vẫn có thể khắc phục bằng các biện pháp cải tạo, nâng cao độ phì nhiêu đất cho mục đích sản xuất hữu cơ.

- Vùng có tiềm năng thấp: Có 50.414,10 ha là có tiềm năng thấp đối với sản xuất nông nghiệp hữu cơ, trong đó các huyện Thái Thụy, Hưng Hà, Quỳnh Phụ là các địa phương chiếm diện tích lớn hơn so với các huyện khác. Với mức tiềm năng này, vùng sản xuất có nhiều yếu tố hạn chế như: Độ phì nhiêu đất thấp, điều kiện tưới bán chủ

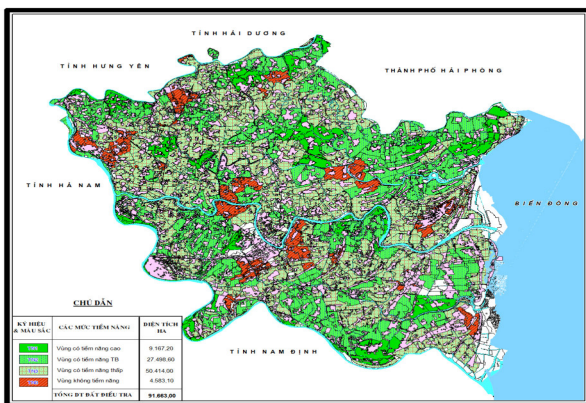
động. Việc đầu tư khắc phục sẽ gặp nhiều khó khăn và cần phải có các biện pháp tổng hợp để cải thiện độ phì nhiêu của đất và xây dựng các công trình thủy lợi phục vụ tưới, tiêu.

- Vùng không tiềm năng: Toàn vùng có 4.583,10 ha được xác định là không có tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ; số diện tích này chủ yếu là có một hoặc nhiều yếu tố không đạt so với các tiêu chí và quy định về trồng trọt hữu cơ. Trong đó, thành phố Thái Bình có 144,35 ha do những hạn chế về độ phì nhiêu đất, điều kiện tiêu thoát nước, tồn dư vượt mức chỉ tiêu KLN trong đất và nguồn nước tưới; huyện Vũ Thư có 558,05

ha do có KLN trong đất vượt giới hạn cho phép; huyện Thái Thụy có 749,30 ha do địa hình trũng, tiêu thoát chậm, KLN trong nước vượt giới hạn cho phép; huyện Tiền Hải có 576,15 ha do có điều kiện tiêu thoát chậm và có chỉ tiêu Hg trong nước tưới vượt giới hạn cho phép; huyện Đông Hưng có 629,45 ha do tồn dư KLN trong nước tưới, độ phì nhiêu đất thấp; huyện Kiến Xương có 621,35 ha do địa hình thấp trũng, tiêu thoát chậm; huyện Hưng Hà có 646,80 ha do địa hình trũng, độ phì nhiêu đất thấp; huyện Quỳnh Phụ có 657,65 ha do tồn dư vượt giới hạn thuốc BVTV trong đất trồng và KLN trong nước tưới.

Bảng 4. Thống kê diện tích các mức tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ

TT	Các huyện/thành phố	Các mức tiềm năng				Tổng diện tích (ha)
		Tiềm năng cao	Tiềm năng trung bình	Tiềm năng thấp	Không tiềm năng	
1	Thành phố Thái Bình	289,70	866,10	1.587,85	144,35	2.888,00
2	Đông Hưng	1.258,90	3.776,70	6.923,95	629,45	12.589,00
3	Kiến Xương	1.242,70	3.728,10	6.834,85	621,35	12.427,00
4	Vũ Thư	1.116,10	3.348,30	6.138,55	558,05	11.161,00
5	Tiền Hải	1.152,30	3.456,90	6.337,65	576,15	11.523,00
6	Thái Thụy	1.498,60	4.495,80	8.242,30	749,30	14.986,00
7	Hưng Hà	1.293,60	3.880,80	7.114,80	646,80	12.936,00
8	Quỳnh Phụ	1.315,30	3.945,90	7.234,15	657,65	13.153,00
Diện tích		9.167,20	27.498,60	50.414,10	4.583,10	91.663,00
% theo diện tích điều tra		10,00	30,00	55,00	5,00	100,00



Hình 2. Bản đồ phân vùng tiềm năng sản xuất nông nghiệp hữu cơ tỉnh Thái Bình
thu từ bản đồ tỉ lệ 1/50.000

3.3. Đề xuất giải pháp kỹ thuật để quản lý và phát triển các vùng sản xuất nông nghiệp hữu cơ tại tỉnh Thái Bình

Căn cứ vào các yêu cầu về trồng trọt hữu cơ

theo TCVN 11041-2:2017 [13] và điều kiện đặc thù của tỉnh Thái Bình, đã đề xuất 10 giải pháp trong phát triển sản xuất nông nghiệp hữu cơ như sau:

- Xử lý và kiểm soát nguy cơ ô nhiễm

Đối với các điểm vượt giới hạn hàm lượng kim loại nặng cho phép trong đất và nước tưới: Tiến hành khoanh vùng để tiếp tục có các biện pháp kiểm tra, lấy mẫu, phân tích định kỳ hoặc thường xuyên, trước hết là ngăn chặn các nguồn gây ô nhiễm gây ảnh hưởng đến quá trình sản xuất nông nghiệp.

Theo Fu và cs (2008), cây trồng là vật trung gian hút, tích lũy và vận chuyển các KLN từ đất, nước và không khí đến con người và động vật. Do vậy, muốn giảm thiểu ảnh hưởng của KLN đối với sức khỏe con người và vật nuôi thì cần quan tâm đến việc tồn tại, hấp thu các KLN trong đất và khả năng hấp thu KLN của các loại cây trồng, đặc biệt

là ở các vùng có nguy cơ ô nhiễm KLN [16]. Trong nghiên cứu này, có thể sử dụng thực vật để cố định kim loại trong đất và nước bởi sự hấp thụ của rễ hoặc kết tủa trong vùng rễ. Quá trình này làm giảm khả năng linh động của kim loại, ngăn chặn ô nhiễm nước và làm giảm hàm lượng kim loại khuếch tán vào trong các chuỗi thức ăn. Một số loại cây đã được nghiên cứu có khả năng tích lũy KLN như: Cây cải xoong, rau muống, bèo hoa dâu, cúc su shi.

Cải thiện pH cho đất chua: Áp dụng các biện pháp cày, bừa kỹ, lên luống làm cho đất tơi xốp, dễ thoát nước. Bón vôi nhằm cải tạo độ chua của đất, qua đó giảm thiểu ảnh hưởng của ô nhiễm kim loại đến khả năng hút và tích lũy trong cây.

- Lựa chọn giống cây trồng

Trong canh tác hữu cơ, nên sử dụng các giống cây trồng chất lượng cao, giống bản địa, giống có khả năng kháng sâu, bệnh tốt để cây trồng dễ thích nghi và mang lại hiệu quả cao nhất.

- Sử dụng phân bón

Không sử dụng phân bón tổng hợp; phân bón hòa tan bằng phương pháp hóa học, phân bắc, phân gia súc tươi chưa qua xử lý. Tận dụng các loại phân chuồng tại chỗ của gia đình hoặc từ các trang trại chăn nuôi có kiểm soát như trang trại nuôi lợn, gà ở huyện Vũ Thư, Hưng Hà, đặc biệt là chăn nuôi theo tiêu chuẩn hữu cơ. Ủ hoai mục, hoặc kết hợp phối trộn với các chế phẩm để ủ thành phân hữu cơ vi sinh cung cấp cho cây trồng.

- Phòng trừ sâu, bệnh

Áp dụng tổng hợp các biện pháp phòng trừ sâu, bệnh cho cây trồng, trong đó kiểm soát đồng ruộng giúp cho việc phát hiện sớm các loài sâu, bệnh hại trên cây trồng. Thường xuyên vệ sinh, phát quang cỏ dại trong mùa vụ làm cho đồng ruộng thông thoáng. Thu dọn tàn dư cây trồng sau khi thu hoạch xong để diệt mầm bệnh, vi sinh vật gây hại từ cây trồng vụ trước đó. Sử dụng thuốc trừ sâu sinh học, thảo mộc trong canh tác hữu cơ. Một số địa phương (tỉnh Hà Tĩnh và Yên Bái) đã sử dụng thảo mộc tự trồng như xả, ớt, tỏi, gừng thái nhỏ hòa trộn với nước để tưới lên cây trồng. Biện pháp này làm cho sâu không có môi trường sinh sống, bỏ ăn và chết dần, đồng thời không gây ô nhiễm môi trường.

- Sử dụng nước tưới

Nguồn nước sử dụng trong sản xuất hữu cơ phải không bị ô nhiễm và phải đáp ứng tiêu chuẩn về trồng trọt hữu cơ theo TCVN 11041-2:2017 [13], trong đó tuân thủ các quy chuẩn, quy định hiện hành về giới hạn các chỉ tiêu KLN và VSV trong nước như: Hàm lượng As, Cd, Pb, Hg, *E. coli*, *Coliforms* theo QCVN 08:2023/BTNMT [10].

- Tổ chức sản xuất và tiêu thụ sản phẩm

Tổ chức sản xuất: Tuân thủ quy định về ghi chép đầy đủ nhật ký, tài liệu hướng dẫn kỹ thuật, chuẩn bị các điều kiện cho sản xuất hữu cơ (đất trồng, nước tưới, giống cây trồng, phân bón, thuốc bảo vệ thực vật, máy móc, vật tư, lao động tham gia sản xuất).

Thống nhất giữa các tổ chức, hộ nông dân tham gia sản xuất hữu cơ về cách thức chăm sóc, mùa vụ, thu hoạch, bảo quản các sản phẩm.

Tăng cường công tác kiểm tra, giám sát các cơ sở sản xuất, kinh doanh sản phẩm hữu cơ để đảm bảo chất lượng phù hợp với tiêu chuẩn hữu cơ.

Liên kết, tiêu thụ sản phẩm: Để chủ động trong sản xuất, cần có sự liên kết giữa người sản xuất với các tổ chức đại diện của nông dân và doanh nghiệp theo hướng nâng cao hiệu quả sản xuất và thu nhập cho cả nông dân và doanh nghiệp:

+ Hình thức 1: Liên kết tiêu thụ sản phẩm qua hợp đồng giữa doanh nghiệp với nông hộ.

+ Hình thức 2: Liên kết giữa doanh nghiệp với tổ hợp tác, hợp tác xã hoặc các tổ chức của nông dân (gọi chung là tổ hợp tác) trong sản xuất và tiêu thụ sản phẩm.

+ Hình thức 3: Liên kết có hỗ trợ đầu tư và tiêu thụ sản phẩm giữa doanh nghiệp với nông hộ.

- Chính sách hỗ trợ để phát triển nông nghiệp hữu cơ

Hỗ trợ các hộ dân tiếp cận vay vốn phục vụ cho các mô hình sản xuất hữu cơ. Khuyến khích phát triển thêm một số mô hình chăn nuôi hữu cơ như lợn, gà ở huyện Vũ Thư, Hưng Hà; hoặc kết hợp trồng trọt và chăn nuôi hữu cơ như mô hình lúa - thủy sản; mô hình nuôi trồng thủy sản ở các huyện ven biển như huyện Tiền Hải, Thái Thụy. Tiếp tục có các chính sách hỗ trợ thuê đất, tích tụ ruộng đất quy mô lớn, tạo điều kiện cho các hộ

yên tâm đầu tư vào sản xuất, kinh doanh các sản phẩm hữu cơ.

- *Tuyên truyền, tập huấn, phổ biến kiến thức về kỹ thuật sản xuất nông nghiệp hữu cơ*

Hỗ trợ tập huấn kỹ thuật, cách thức sản xuất hữu cơ, kỹ thuật ủ phân hữu cơ vi sinh. Tuyên truyền, vận động, khuyến cáo sử dụng các chế phẩm sinh học, các loại phân hữu cơ, hữu cơ vi sinh; dần thay thế các loại phân bón, thuốc bảo vệ thực vật có nguồn gốc hóa học trong trồng trọt.

- *Nâng cao độ phì của đất*

Cải thiện độ phì nhiêu của đất là một trong những bước quan trọng để cải thiện chất lượng đất và tăng năng suất cây trồng, giúp cho quá trình sản xuất hữu cơ được tối ưu hơn. Để nâng cao độ phì của đất, cần áp dụng các biện pháp khác nhau:

+ Làm cho đất tơi xốp.

+ Trồng xen canh, luân canh với các loài cây họ đậu nhằm tăng hoạt động của các loài VSV cố định đạm, tạo ra nguồn dinh dưỡng tự nhiên trong đất. Tuy nhiên, các cây trồng xen cũng phải áp dụng canh tác hữu cơ.

+ Bổ sung các chất hữu cơ cho đất thông qua sử dụng các loại phân hữu cơ vi sinh, phân chuồng được ủ hoai mục như: Phân trâu, bò, lợn, gà...

+ Tận dụng các phế phụ phẩm đồng ruộng từ xác thực vật trong trồng trọt (rơm rạ, thân, lá, vỏ cây, mùn trấu, than bùn...) để ủ và xử lý bằng các chế phẩm rồi bón trả lại cho cây trồng.

- *Quy hoạch vùng sản xuất hữu cơ tập trung*

Căn cứ vào kết quả phân tích, đánh giá tiềm năng, hạn chế và điều kiện đặc thù của tỉnh Thái Bình cần có quy hoạch và định hướng cụ thể đối với các vùng phát triển nông nghiệp hữu cơ cả về diện tích và loại cây trồng.

4. KẾT LUẬN

Hiện nay, trên địa bàn tỉnh Thái Bình đã hình thành một số mô hình sản xuất hữu cơ, tuy nhiên, phần lớn các mô hình có quy mô sản xuất nông hộ, nhỏ lẻ, thị trường tiêu thụ chưa ổn định. Hiệu quả mang lại từ sản xuất nông nghiệp hữu cơ chưa tương xứng với tiềm năng về điều kiện đất đai, khí hậu của tỉnh Thái Bình.

Đã xác định được các vùng sản xuất nông nghiệp hữu cơ tiềm năng, trong đó: Tiềm năng cao là 9.167,20 ha; tiềm năng trung bình là 27.498,60

ha; tiềm năng thấp là 50.414,10 ha; không tiềm năng là 4.583,10 ha.

Đã đề xuất 10 giải pháp kỹ thuật để quản lý và phát triển các vùng sản xuất nông nghiệp hữu cơ tại tỉnh Thái Bình.

Kết quả nghiên cứu này bước đầu là cơ sở khoa học cho việc bố trí sản xuất nông nghiệp hữu cơ bền vững, bảo vệ đất, bảo vệ nguồn nước tưới và phù hợp với tiềm năng, lợi thế và điều kiện tự nhiên của tỉnh Thái Bình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8467:2010 (ISO 20280:2007). Chất lượng đất - Xác định asen, antimon và selen trong dịch chiết đất cường thủy bằng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử theo kỹ thuật nhiệt điện hoặc tạo hydrua.

2. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6496:2009 (ISO 11047:1998). Chất lượng đất - Xác định cadimi, crom, coban, chì, đồng, kẽm, mangan và niken trong dịch chiết đất bằng cường thủy - Các phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa và nhiệt điện (không ngọn lửa).

3. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 8246:2009. Chất lượng đất - Xác định kim loại bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa.

4. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6626:2000 (ISO 11969:1996). Chất lượng nước - Xác định asen - Phương pháp đo phổ hấp thụ nguyên tử (kỹ thuật hydrua).

5. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6197:2008. Chất lượng nước - Xác định cadimi bằng phương pháp đo phổ hấp thụ nguyên tử.

6. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6193:1996. Chất lượng nước - Xác định coban, niken, đồng, kẽm, cadimi và chì - Phương pháp trắc phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa.

7. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 7877:2008 (ISO 5666:1999). Chất lượng nước - Xác định thủy ngân.

8. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6187-2:2020 (ISO 9308-2:2012). Chất lượng nước - Phương pháp định lượng vi khuẩn *Escherichia coli* và *coliform* - Phần 2: Kỹ thuật đếm số có xác suất lớn nhất.

9. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 03:2023/BTNMT về chất lượng đất.

10. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia QCVN 08:2023/BTNMT về chất lượng nước mặt.

11. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2015). *Thông tư số 60/2015/TT-BTNMT ngày 15 tháng 12 năm 2015 quy định về kỹ thuật điều tra đánh giá đất đai*.
12. Hội Khoa học Đất Việt Nam (2015). *Sổ tay điều tra phân loại, lập bản đồ đất và đánh giá đất đai*. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
13. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 11041-2:2017. *Nông nghiệp hữu cơ - Phần 2: Trồng trọt hữu cơ*.
14. UBND tỉnh Thái Bình (2022). *Báo cáo tình hình kinh tế - xã hội năm 2022, mục tiêu và những nhiệm vụ, giải pháp chủ yếu năm 2023*.
15. Trần Anh Tuấn, Trần Minh Tiến (2014). Biến động một số yếu tố độ phì nhiêu trong đất phù sa huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình. *Tạp chí Khoa học Đất*, số 43, trang 10 – 14.
16. Fu J., Zhou Q., Liu J., Liu W., Wang T., Zhang Q., Jiang G (2008). High levels of heavy metals in rice (*Oryza sativa* L.) from a typical E-waste recycling area in southeast China and its potential risk to human health. *Chemosphere*, 71, 1269 – 1275.

EVALUATING STATUS AND POTENTIAL OF ORGANIC PRODUCTION IN THAI BINH PROVINCE

Tran Anh Tuan¹, Tran Minh Tien¹

Tran Thi Minh Thu¹, Bui Huu Dong¹

¹Soils and fertilizers Research Institute

Summary

The paper gives an evaluation of the organic production potential on 91,633-hectare agricultural land area in Thai Binh province. The evaluation is grounded on Vietnam's standard for organic agriculture, namely TCVN 11041-2:2017. The investigation results show that there are some of organic production models in Thai Binh province, however, most have small and scattered production scales, and have not yet formed large-scale, marketable production areas, consumption market is not stable. The practice of excessive utilization of chemical fertilizers and pesticides remains prevalent in agricultural production. The efficiency of organic production in Thai Binh province does not match the potential land and climate conditions. The analysis and evaluation of soil and water samples have identified potential organic agricultural production areas with the following levels: High potential covers 9,167.20 hectares; average potential covers 27,498.60 hectares; low potential covers 50,414.10 hectares; and non-potential covers 4,583.10 hectares. In addition, technical solutions proposed aiming to manage and improve organic agricultural production in the province. The results of this research are initially the scientific basis for arranging organic agricultural production in accordance with the potential, advantages and natural conditions, as well as the basis for providing sustainable farming solutions, protecting land, and protecting irrigation water sources in Thai Binh province.

Keywords: *Thai Binh, organic, agriculture, potential, soil.*

Ngày nhận bài: 15/3/2024

Ngày chuyển phản biện: 29/3/2024

Ngày thông qua phản biện: 10/4/2024

Ngày duyệt đăng: 5/5/2024